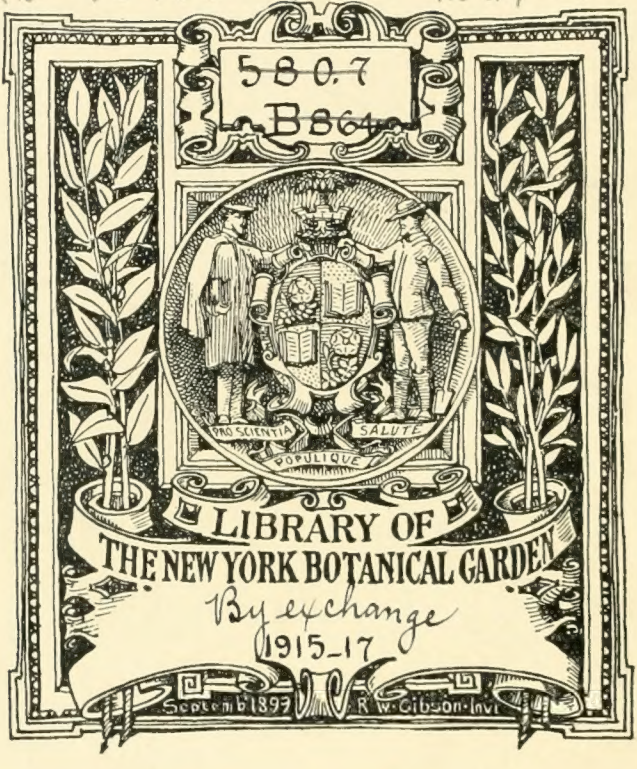
SHOUT
SHARE
IT

XB .U738 ser.2 no.19-25



DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE.

N°. XIX.

Same und Keimung von Hevea brasiliensis.

VON

ANDREAS SPRECHER.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT.
1915.

Verkrijgbaar bij
G. KOLFF & Co., Batavia
Prijs f 1.—

.U738
ser. 2
no. 19-25

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

EINLEITUNG. 1

ERSTER TEIL. FRUCHT UND SAME VON HEVEA BRASILIENSIS. . . 5
A. Allgemeines 5
B. Beschreibung der Samen 10
I. Die Form der Samen. 10
II. „ Farbe „ „ 12
III. „ Grösze der Samen 13
IV. Das Gewicht der Samen. 22
V. Samenanomalien. 30

ZWEITER TEIL. DIE KEIMUNG DER HEVEASAMEN. 34
A. Normale Keimung. 34
B. Keimungsanomalien 37

DRITTER TEIL. KEIMUNGSVERSUCHE MIT HEVEASAMEN. 55
A. Versuchsanstellung. 55
B. Resultate der Keimungsversuche mit den Samen der Gewichtsklassen. 61
C. Resultate der Keimungsversuche unter verschiedenen äuszeren Bedingungen (Samenlage, Beleuchtung, Feuchtigkeit, Boden, Zapfen der Samenbäume). 67
I. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Keimenergie. 71
II. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Keimkraft. 79
III. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Bildung v. Knieen in den Stämmchen der Keimlinge. 84
IV. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Bildung v. Schleifen und komplizierten Krümmungen in den Stämmchen der Heveakeimlinge 87
V. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf das Wachstum der Keimpflanzen 91
D. Keimungsversuche bei verschiedener Temperatur. 97
E. Keimungsversuche in verschieden gefärbtem Lichte. 101
F. Keimungsversuche im Dunkeln, wobei die Lufttemperatur höher war als die Bodenwärme 102

ZUSAMMENFASSUNG 104

„Bei vielen vergleichenden Untersuchungen über das Wachstum und andere Lebensäuszerungen in ihrer Abhängigkeit von äuszeren Faktoren, bei der Prüfung von Samen in Bezug auf Keimfähigkeit u. a. mehr wird man immer und immer mit Durchschnittsresultaten zu arbeiten haben und da ist es wichtig, einen Mittelwert richtig beurteilen zu können".

„Der Begriff des mittleren Fehlers ist ein fundamentaler Begriff bei aller Versuchstätigkeit".

W. JOHANNSEN, Elemente der exacten Erblichkeitslehre. II. Auflage, 6. Vorl.

EINLEITUNG.

Bald nach meiner Ankunft auf Java, lenkte D. Birnie, Besitzer von ausgedehnten Tabak-, Kautschuk- und Kaffeeplantagen in der Residenz Besoeki, meine Aufmerksamkeit auf die Keimung von Heveasamen.

Beim Durchgehen der Litteratur über Heveasamen und deren Keimung fand ich verschiedene sich widerstreitende Angaben und Beschreibungen von Versuchen, deren Resultate trotz aller beim Experimentieren angewendeten Gewissenhaftigkeit mit Vorsicht aufzunehmen sind, da oft mit zu wenig Material gearbeitet worden ist, und es wird hauptsächlich in diesem Umstande der Grund gesucht werden müssen, warum die Versuchsergebnisse nicht übereinstimmen.

So z. B. arbeitete J. W. Heyl [1]) im Ganzen mit 96 Samen, die er in 4 Gewichtsklassen verteilt hatte, jede Klasse mit 24 Samen. Heyl schlieszt dann aus seinen Versuchen, dass die grösszten (schwersten) Samen weitaus die besten Keimresultate geben. Dies scheint jedem plausibel zu sein; aber von den 6 Differenzen, die in seinem Versuch bei der Keimkraft zum Vorschein kommen, sind nur drei einigermaszen sicher, und von den sechs Unterschieden bei den Längenmaszen blosz einer. Zudem gibt es Pflanzer, die behaupten, mit groszen Samen schlechte Erfahrungen gemacht zu haben. [2])

Die Resultate von Heyl sind oft zitiert worden und segelten sogar unter fremder Flagge.

W. v. Helten [3]) untersuchte 1909 auch die Keimkraft groszer und kleiner Heveasamen und beobachtete, dass es Bäume gleichen Alters gibt, wovon der eine kleine und der andere grosze Samen erzeugt.

Zwischen Samen von jungen und alten Bäumen fand v. Helten keinen Unterschied bei der Keimung, wohl aber

1) Heyl J. W.— Selecteeren van Heveazaden.
Teysmannia XIX., 1908, p. 436.
2) Dubois, E. — Eene bijdrage tot de cultuur der Hevea brasiliensis.
Cultuurgids, Jaargang 7, 1905, p. 473.
3) v. Helten, W.— Kiemkracht van groote en kleine Heveazaden.
Teysmannia, 20. Deel, 1909, p. 517.

zwischen groszen und kleinen Samen. Auch er konstatierte, dass die grösztен (schwersten) Samen die besten Keimresultate und die kräftigsten Pflanzen gaben.

Aus dem gleichen Jahre wie der Versuch Heyl's datieren die Untersuchungen von H. F. Macmillan und Petch [1]). Diese Forscher arbeiteten mit Samen von 20jährigen, ungezapften und 30jährigen, gezapften Bäumen. Je 1000 Samen wurden in 10 Gruppen verteilt zu je 100. Am 14. Sept. wurden alle 20 Gruppen gewogen und von den gezapften und ungezapften je eine Gruppe ausgesäet. Nach einer Woche wurden die übrig gebliebenen 18 Gruppen wieder gewogen und auf's Neue 2, je eine von gezapft und ungezapft ausgesäet: auf diese Weise wurde 10 Wochen lang verfahren, bis alle 20 Gruppen ausgepflanzt waren. So konnte festgestellt werden, was die Samen nach jeder Woche an Gewicht verloren hatten, und wie sie trotz des Gewichtsverlustes keimten.

Nebenbei bestimmten die beiden Autoren noch das Gewicht der Samen ungezapfter und gezapfter Bäume, sowie das Gewichts-Verhältnis von Schale zu Kern bei frischem und getrocknetem Samenmaterial. Sie schlieszen aus ihren Versuchen, dass das Zapfen der Heveabäume das Gewicht der Samen beeinflusse und auch das Volumen: Gewicht und Grösze verringern sich durch das Zapfen. Die Samen von gezapften Bäumen seien wasserhaltiger, da sie durch Trocknen mehr an Gewicht verlören, dagegen sollen sie schneller und besser keimen.

Den Schlussfolgerungen Macmillan's und Petch's widersprechen die Ergebnisse Spring's [2]), der fand, dass die Samen von ungezapften Bäumen im Mittel um 50 % besser keimten, als diejenigen von gezapften Heveas gleichen Alters.

Petch [3]) hat sich dann später mit den Abnormalitäten bei der Heveakeimung beschäftigt. Er beschreibt verschiedene Krümmungs- und Drehungsformen bei Heveastämmchen. Aufmerksam wurde er auf diese Missbildungen bei 12—18 Monate alten Pflanzen: und dann versuchte er die Ursache dieser Erscheinung aufzufinden.

1) Macmillan, H F and Petch, F. — Para rubber seed. Circulars and Agric. Journ. of the royal Bot. Gardens, Ceylon. Vol. IV, Nr. 11, 1908.

2) Spring, F. G. — The vitality of Hevea Rubber seeds. Agric. Bull. of the Straits Settlements, Febr. 1912.

3) Petch, T. — Abnormalities in Hevea brasiliensis. Circ. and Agric. Journ. of the Roy. Bot. Gardens, Ceylon Vol. IV, Nr. 17, Febr. 1909.

id. — The physiology and diseases of Hevea brasiliensis. London, 1911

Er dachte zuerst an mechanische Hindernisse des Bodens, welche die junge Plumula an ihrem normalen Wachstum hindern könnten. Darum legte er die Heveasamen in gesiebte Gartenerde aus und zwar in folgender Weise:

a) 50 Samen in horizontaler Lage mit der platten Seite (Funiculus-Seite) nach unten. Von den meisten Pflanzern wird diese Lage als die passendste betrachtet.

b) 50 Samen in horizontaler Lage, gewölbte Seite (Aussenseite in der Frucht) nach unten;

c) 50 Samen in vertikaler Lage mit dem Keimloch (Mikropyle) nach unten;

d) 50 Samen in vertikaler Lage mit dem Keimloch nach oben;

e) 50 „ in horizontaler Lage auf eine schmale Seite.

Von (*a*) keimten 48, alle normal;

„ (*b*) „ 49, „ „ ;

„ (*c*) „ 47. „ „ ;

„ (*d*) „ 45, wovon 27 ein Knie, 9 eine N-förmige und 9 eine schlingenförmige Krümmung hatten.

Von (*e*) keimten 39, alle normal.

Petch wiederholte das (*d*) Experiment mit denselben Resultaten und schliesst daraus, dass das Auslegen der Samen mit dem Keimloch nach oben die Bildung von Keimkrümmungen begünstige. Er behauptet ferner, dass durch die vertikale Position das Heraustreten der Plumula aus der Ruhelage zwischen den Keimblattstielen eine Verzögerung erleide, da es nicht geschehen könne, bis die Wurzel sich nach unten gerichtet habe. Während dieser Verzögerung aber verdickten sich Hypokotyl und Keimblattstiele viel mehr ,als dies bei normaler Keimung der Fall sei; Hypokotyl und Sprossbasis würden so dick und steif, dass sie sich nur noch schwierig strecken könnten, und die Keimblattstiele hielten den Spross, wie in einem Schraubstock, eingeklemmt. Petch glaubt, es entstünden alle Krümmungen der Heveakeimlinge auf diese Weise, und er versucht die beobachteten Anomalien mit seiner Anschauung in Einklang zu bringen. Am Schlusse seiner schönen Arbeit erklärt er jedoch, dass es Krümmungen gebe, welche nicht diese Ursache hätten. Einmal sieht er bei sehr komplizierten Verschlingungen von einer Erklärung ab, („There does not seem to be any reason") und zum andern hat er Krümmungen bei nicht vertikaler Lage des Samens beobachtet

und erklärt sie auch durch abnormale Verdickung der Keimblattstiele, welche das Ende der Plumula einklemmen. Oefters breche dies sogar ab, namentlich dann, wenn die Spannung in der Plumula-Scheide zu grosz werde. Das Stämmchen strecke sich alsdann, hätte aber keinen Gipfel mehr. Solche „kopflose" Keimlinge seien vielfach zu beobachten, und man müsse nicht immer annehmen, Insecten trügen die Schuld an der Abwesenheit eines Gipfels.

Es gibt in den landwirtschaftlichen Zeitschriften der Tropenländer noch die eine und andere Arbeit über Hevea-Samen und Keimung. Sie enthalten jedoch, soweit es sich um Originelles handelt, wenig Interessantes.

Im Frühjahr 1913 wiederholte ich die Versuche von Peter. Die Resultate, welche ich erhielt, können hier füglich weggelassen werden. Es schienen mir Boden und Licht bei der Bildung der Krümmungen eine wichtigere Rolle zu spielen, als die Lage des Samens. Es war mit 350 Samen experimentiert worden; aber ich erachte diese Menge bei Feldversuchen als durchaus ungenügend, um sichere Resultate zu bekommen; daher entschloss ich mich, Versuche in gröszerem Maszstab auszuführen. Untersuchungen, mit groszen Zahlen gemacht, verbürgen schlieszlich, wenn auch nicht absolute, so doch ziemlich befriedigende Genauigkeit.

Wo es sich nicht einfach um Beschreibung einer Erscheinung handelt, sondern wo nach dem „Warum" gefragt wird, wo es gilt, den Wirkungen der Ursachen nachzugehen, oder von den Wirkungen rückwärts die Ursachen zu ertorschen, heiszt es vor allem alles Zufällige so viel als möglich auszuschalten, und darum sind die biometrischen Methoden ausgearbeitet worden.

Aber auf trockenes Zahlenmaterial gestützte Tatsachen sind nicht jedermanns Ding, und viele haben eine Vorliebe für sehr elastische Schlussfolgerungen. Kautschukschlüsse könnte man es nennen und betrachten alles Messen, Zählen und Wägen als mathematischen Wahn. Für diese ist besonders der dritte Teil dieser Arbeit nicht geschrieben, und den andern brauche ich nicht erst zu sagen, dass es bei allem genauen Beobachten ohne Messen und Zählen nicht abgeht, und dass ein einigermaszen wissenschaftliches Experimentieren ohne logische, d. i. mathematische Arbeit unmöglich ist.

ERSTER TEIL.

FRUCHT UND SAME VON HEVEA BRASILIENSIS.

A. ALLGEMEINES.

Hevea brasiliensis ist monoecisch: männliche und weibliche Blüten stehen nicht nur auf demselben Baum, sondern sind auf dem gleichen Blütenstand vereinigt. Letzterer ist eine Rispe, deren Hauptachse am Ende fast immer eine weibliche Blüte trägt. Ist die Hauptachse jedoch schwach, so ist die Endblüte männlich. Gleiches ist bei den Zweigen erster Ordnung der Fall: die unteren, stärkeren endigen alle mit einer weiblichen Blüte, ja bei sehr kräftigen trifft man sogar an der Spitze der Zweige zweiter Ordnung auch noch eine weibliche Blüte. (Fig. 1).

Werden nach oben die Aeste erster Ordnung schwächer, so tragen sie nur noch männliche Blüten, und da kann es vorkommen, wie unsere Taf. I zeigt, dass Aeste erster Ordnung, die an der Hauptachse höher stehen, als andere, nur noch männliche Blüten tragende Zweige, doch mit einer weiblichen Blüte endigen, weil sie um der einen oder andern Ursache willen stärker geworden sind.

Wie so oft im Pflanzenreiche, ist das weibliche Geschlecht auch bei Hevea das stärkere, aber bei weitem das weniger zahlreiche. Mehr als 20 weibliche Blüten an einer Rispe sind selten vorkommende Fälle, während viele hundert männliche Blüten an den Zweigen zweiter, dritter und vierter Ordnung eines Blütenstandes sitzen können.

Die weiblichen Blüten sind gröszer, bedürfen reicherer Nahrungszufuhr, die nur durch stärkere Gefäszbündel bewerkstelligt werden kann. Ist also die Anlage eines Zweiges kräftig, so wird er zum Fruchtknoten tragenden Ast; ist er schwach im Vegetationspunkt, so wird er später nur die schnell verblühenden männlichen Blüten tragen und nachher verdorren.

Die männlichen Blüten sind etwas kleiner als die weiblichen, und es sitzen an den Zweigen dritter und vierter Ordnung viele

Knospen, die nie reif werden, sondern verwelken, sobald die weibliche Blüte am Ende des Zweiges erster Ordnung befruchtet ist. Auch von diesen verwelken viele, und es kommt nur ein kleiner Bruchteil davon zur Reife. Die höchste Zahl fast ausgewachsener Früchte, die ich an einer Rispe antraf, war sechs.

Wie Arens [1] richtig bemerkt, darf man bei Betrachtung eines Hevea-Blütenstandes nicht von Protandrie sprechen, da die Reife der weiblichen Blüten mit der vieler männlicher Blumen desselben Blütenstandes zur gleichen Zeit eintritt. Nehmen wir aber einen Zweig für sich allein, so konstatieren wir schwache Protandrie.

Der Duft der kleinen, gelben Blüten erinnert sehr an den der europäischen Orchidee Herminium. Arens glaubt, dass der Geruch der Heveablüte dazu diene, Insecten anzulocken, durch deren Vermittlung die Bestäubung stattfinde. Er und Wurth [2] haben die duftenden Blüten von Syntomiden und verschiedenen Fliegenarten umschwärmt gesehen.

Dass Hevea mit eigenem Pollen nicht befruchtet werden könne, wie behauptet wird, scheint mir sehr unwahrscheinlich zu sein, und ich glaube, dass bei der Bestäubung auch der Wind eine Rolle spielt.

Die Staubgefässe stehen in zwei Quirlen zu je fünf und sind umgeben von einer fünfteiligen, gelben Hülle, die den Kelch darstellt, (Taf. II, Fig. 1, a und b) da man die Krone als fehlend annimmt. Die weibliche Blüte sitzt auf einer zum Discus erweiterten Blütenachse. Durch diesen grünen, basalen Teil sind die weiblichen Blüten auf den ersten Blick von den ganz gelben, männlichen zu unterscheiden. Auch bei den weiblichen Blüten ist der Kelch gelblich und fünfteilig. Fruchtblätter sind drei vorhanden, dann und wann aber auch vier. (Taf. II, Fig. 2, a und b). Selten sind mehr als vier und weniger als drei. Unter mehr als hundert jungen Früchten eines zu Anomalien geneigten Baumes fand ich zwei Karpelle dreimal ausgebildet; unter vielen hundert Früchten anderer Bäume aber konstatierte ich diese Zahl nie. Es scheint mir, es existiere zwischen der Form der Frucht, (auch Anzahl der Karpelle) und der Blattform eine gewisse Korrelation.

1) Arens, P. — Zur Blütenbiologie von Hevea und Manihot. Rubber Recueil, Amsterdam, 1914, p. 102.
2) „ — Id.

Im jungen Zustande ist der Fruchtknoten, sowie auch der Kelch, behaart. Die gewöhnlich dreiteilige Narbe — nicht zweiteilig, wie PAX [1]) schreibt — sitzt direkt auf den Fruchtblättern. Uebrigens korrespondiert die Zahl der Narbenlappen mit der Anzahl Fruchtblätter. Dieser letzteren entspricht auch die Fächerung des Fruchtknotens; es finden sich also meistens drei Fächer und in jedem Fach eine hängende, umgewendete Samenanlage mit ventraler Raphe, (anatrop-apotrop).

Ob die doppelten Samen, wovon später noch die Rede sein soll, durch Vereinigung von zwei Fächern des Fruchtknotens zu einem Raum und simultanem Verschmelzen der Samenlagen oder aber durch mehr als eine Samenanlage in einem Fach oder endlich durch das, was man mit Polyembryonie bezeichnet hat, entstanden sind, muss noch näher untersucht werden. Auf den ersten Blick scheint einem das Letzte das Plausibelste zu sein. Aber bei Polyembryonie müssten die Keimlinge von einem gemeinsamen Endosperm umgeben sein, was hier nicht der Fall ist. Und wenn sich im Nucellus zwei Embryosäcke entwickelt hätten, so bleibt immerhin die harte, doppelte Steinschale, welche die Zwillinge von einander scheidet, unerklärt, denn die kann doch nur aus den Tegumenten hervorgehen.

Die Frucht ist eine grosze Kapsel, die im reifen Zustand hängend ist. Das Exokarp ist häutig und das Endokarp hart, an der dicksten Stelle bis 5 mm. dick. Schon im ganz jungen Zustand sind die häutige und die verholzte Fruchtschale sehr gut von einander zu unterscheiden. Das Exokarp enthält sehr viel Milchröhren und das Endokarp keine Spur davon. Bei letzterem sind die Zellen klein, lang gestreckt und inhaltsarm. Die Stärke der inneren, harten Fruchtschale variert übrigens ganz bedeutend und ist wahrscheinlich ein genotypisches Merkmal.

Auf eine genaue Beschreibung der anatomischen Struktur soll hier verzichtet werden; nur soviel sei bemerkt, dass die mit einem Knall aufspringenden Kapseln eines besondern mechanischen Gewebes bedürfen. Dieses verkürzt sich bei vollständiger Reife der Frucht und bei genügender Lufttrockenheit, sodass die Rükkennaht (Auszenseite) der Fächer am Fruchtstielende mit Gewalt

1) PAX, F. — Euphorbiaceae. In ENGLER, A. und PRANTL, K. — Die natürl. Pflanzenfamilien. III. T., 5. Abt, 1896.
(In der Figur v. Hevea guyanensis ist jedoch eine dreilappige Narbe angegeben, sodass anzunehmen ist, die falsche Angabe im Text beruhe auf einem Druckfehler).

aufreiszt, die zwei Hälften des Fruchtblattes sich auseinander biegen und der Same weggeschleudert wird. Will man daher Samen von bestimmten Bäumen — für Selections-oder andere Zwecke — ernten, so tut man gut mit deren Einsammeln nicht zu warten, bis die Früchte ihre Samen selbst verspreiten.

Alle drei Fächer reiszen nicht immer mit einander auf, wohl trennen sie sich meistens, und schlieszlich bleibt nur die Columella übrig.

Das Endokarp ist vollständig von verholzten, kreuz und quer verlaufenden Fasern gebildet, deren Richtung für die Dehiscenz jedenfalls nicht gleichgültig ist. Die äuszeren Schichten liegen mehr oder weniger parallel zur Oberfläche und sind von der Dehiscenznaht aus nach links, resp. rechts unten gerichtet. Es ist das Zurückbiegen der Schalenhälften im oberen Teil des Faches (bei der hängenden Frucht unten) sicherlich der Kontraktion dieser Fasern zuzuschreiben.

Die inneren Faserschichten der Schale sind nach innen gerichtet, aber die allgemeine Orientation ist auch hier von rechts oben nach links unten, resp. von links oben nach rechts unten. Durch äuszere wie innere Fasergruppen laufen kleine Bündel anders gerichteter Zellen.

Jedes Samenfach besitzt in der harten Schale im oberen Teil der Bauchnaht ein kleines Loch für den Durchtritt des Gefäszbündels - des Funiculus. Es wurden uns Früchte zugesandt, die jedenfalls an zu feuchtem Orte aufbewahrt gewesen und darum nicht aufgesprungen waren. Sie enthielten z. T. Samen, die gekeimt hatten; die Würzelchen traten durch die Nabelstrang-Oeffnung in der Schale nach auszen.

Schon das ganz junge Ovulum ist, wie der reife Same, gefleckt, allerdings nicht braun, sondern rot. Der rote Farbstoff ist Anthocyanin, das nur vorübergehend scheint aufgespeichert zu sein, denn bei erbsengroszen und gröszeren Samen waren fast keine Anthocyaninzellen im Tegumente zu finden, einige winzige Streifen in der Nähe der Mikropyle ausgenommen; hingegen kommen rote Farbstoffzellen mitten im Parenchym der Columella vor. Das Anthocyanin spielt bei dem Zustandekommen der dunkeln Flecken auf den Heveasamen eine wichtige Rolle.

Die reifen Samen von Hevea brasiliensis varieren sehr stark in Form, Farbe, Grösze, Gewicht und Weite des Keimloches.

Da bei der Heveakultur bis jetzt von rationeller Selection kaum kann gesprochen werden, so dürfen wir ruhig annehmen, dass die Samen, auf einer Plantage gesammelt, in den allermeisten Fällen Populationen von Rassen und Varietäten und deren Hybriden in allen möglichen Mischungen und Generationen repräsentieren. Wenn auch nach meiner Ansicht Autogamie nicht ausgeschlossen ist, so wird Heterogamie sicher öfters vorkommen.

Wie bei vielen andern Pflanzen kommt wahrscheinlich auch bei Hevea die Verschiedenheit der Typen [1]) bei den Samen in augenfälliger Weise zum Ausdruck. Die grosze Anzahl der Samen, die ich gewogen, gemessen und ausgepflanzt habe, gehören ohne Zweifel einer Menge Typen an, die jedoch nicht immer Genotypen zu sein brauchen, sondern auch Phaenotypen sein können. Die Samen von ein und demselben Genotypus können an Standorten, die, was Meereshöhe, geographische Lage, Temperatur, Regenfall, Feuchtigkeit, Wind, Bestrahlung, Art des Bodens, etc. von einander abweichen, ein verschiedenes Aussehen annehmen. Doch mit diesen Fragen habe ich mich hier nicht zu beschäftigen. Ich muss von vornherein erklären, dass die meisten meiner Untersuchungen nur Samen von Populationen betreffen. Das ist natürlich ein Mangel, den ich beklage. Es mögen in der Zukunft glücklichere mit reinen Linien arbeiten, die vorderhand, wenn sie auch existieren können, was ich zum mindesten bezweifle, entweder unbekannt oder doch recht unsicher sind. Ich spreche ausdrücklich von „reinen Linien", denn blosz von den Samen eines Baumes auszugehen, ohne sich im Geringsten um deren Zustandekommen bekümmert zu haben, scheint mir eine etwas veraltete Selections-Methode zu sein.

Es ist ja nicht zu leugnen, dass man bei der Selection mehrjähriger Pflanzen in der Praxis mit auf gut Glück hin fabrizierten und ausgewählten Hybriden glänzende Resultate erhalten hat. Man könnte einen bekannten Spruch folgendermaszen reimlos varieren:

Was kein Verstand der Theoretiker sieht,
Das übet in Einfalt der geborene Züchter.

Es sei hier nur an die Arbeit Burbank's und anderer berühmter Züchter erinnert. Diejenigen aber, die sich von der „grauen"

1). Unter Typen sind sowohl Geno- als Phaenotypen verstanden, da es noch nicht ausgemacht ist, inwieweit das Aussehen der Samen von inneren Eigenschaften beeinflusst und wie sehr es von äuszeren Umständen abhängig ist.

Theorie nicht los machen können, — vielleicht darum, weil ihnen die Unterscheidungsgabe eines Burbank fehlt – verlangen nach wissenschaftlichen Methoden und Beweisführungen.

Es werden wohl noch einige Jahre dahingehen, bevor Samen einwandfrei reiner Linien von Hevea brasiliensis erhalten sein werden, wenn es überhaupt möglich ist, solche zu produzieren.

B. BESCHREIBUNG DER SAMEN.

I. Die Form der Samen.

Diese ist mehr oder weniger von der Form der Kapsel beeinflusst. Abweichungen von der allgemein zu konstatierenden Form kommen unzählige vor. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Same ein etwas plattgedrücktes Ellipsoid darstellt, das am einen Ende etwas schmäler ist, als am andern. Am schmalen Ende liegt die Mikropyle (Keimloch) und am breiten die Chalaza. Die Seite, die bei der natürlichen Lage des Samens in der Frucht sich nach auszen kehrt, ist etwas gewölbt; die andere Breitseite ist meistens platt. Letztere hat eine mehr oder weniger auffallende Rinne oder Naht die sogen. Raphe -die nahe bei der Mikropyle ansetzt und zur Chalaza führt und oft bei trockenen Samen noch den Nabelstrang den Funiculus — enthält, der als dürres, plattes Bändchen sich weg lösen lässt. Dem Herkommen zulieb nennt Petch die gewölbte Breitseite die Ober - und die platte die Unterseite. Es ist dies ganz richtig, wenn man annimmt, dass die Seite des Samens, welche der Placenta, d.h. der Verwachsungsleiste der Fruchtblatträndер zugekehrt ist, die Bauchseite sei.

Die Ansatzstelle des Nabelstranges am Samen — das Hilum — ist unmittelbar unter der Mikropyle sehr gut zu sehen. Die Mikropyle oder das Keimloch ist mit einem runden Operculum geschlossen, in dessen Zentrum oder bisweilen auch etwas mehr peripherisch sich eine winzige Erhöhung befindet, die durch das Zusammenwachsen der Teguments-Epidermis zustande kommt.

Die grösseren hellen Punkte, die bei Samen vereinzelter Bäume auf dem Operculum lagern, haben meiner Ansicht nach nichts zu tun mit dem, was man bei andern Euphorbiaceae als „Caruncula" bezeichnet hat. Wie wir noch sehen werden, können sie sich bei Heveasamen abnormalerweise stark ausdehnen. Sie

Fig. 1.

Nat. Grösze. Eine Rispe mit jungen Früchten. Der unterste Zweig trägt zwei Früchte; die eine ist aus der Endblüte des Zweiges erster Ordnung und die andere aus der Endblüte eines Zweiges zweiter Ordnung hervorgegangen. Der folgende Zweig bezitzt nur eine Frucht, aus der Endblüte entstanden. Das dritte Aestchen hatte wieder zwei weibliche Blüten: die Endblüte, die verkümmert ist und eine Endblüte eines Zweiges zweiter Ordnung, die sich zur Frucht entwickelt hat. Beim vierten Zweig endlich ist aus der Endblüte eine Frucht geworden, und daneben ist der verkümmerte oberste Teil der Rispenachse zu sehen, dessen weibliche Endblüte sich nicht entwickelt hat.

verdanken ihren Ursprung den Geweben der Samenanlage, spez. des Nucellus, und nicht placentären Zellwucherungen.

Beim Untersuch des zur Befruchtung reifen Ovulums liesz sich konstatieren, dass der Funiculus im Verhältnis zum Eichen sehr stark entwickelt ist, dass er sich über den Mikropylarrand hin ausbreiten kann und dass er, nachdem er wahrscheinlich dem Pollenschlauch die Richtung zur Mikropyle gegeben hat, zum grösszten Teil resorbiert wird. Genau untersucht habe ich letzteres nicht, aber was ich bis jetzt von dem jungen Zustande der Eichen gesehen habe, berechtigt zu dieser Annahme. Auch bei erbsengroszen jungen Samen ist der Funiculus noch recht voluminös; wie aber der Same dem Reifezustand nähert, schrumpft der Nabelstrang mehr und mehr ein.

Die Funiculus-Seite zeigt zwei Felder, rechts und links von der Raphe, die auf den Kontakt des Samens mit der Placentawand weisen. Manchmal sind diese Felder stark prononciert, dann wieder fast nicht bemerkbar — je nach dem Druck, den die Fruchtschale auf den Samen ausgeübt hat.

Es gibt beinahe sphaerische Samen, bei denen sich die Länge zu den beiden Breiten [1]) verhält wie 100: 96 u. 96, oder wie 100: 104 u. 96; dann wieder länglich ovale, wo sich die Länge zu den Breiten verhält wie 100: 66 u. 66; dann weiter zugespitzte, fast pyramidenförmige, die man auf das Chalazaende stellen kann, ohne dass sie umfallen.

Ferner finden wir Samen, wo die erste Breite die Länge bedeutend übertrifft, (Längen - Breiten - Index = 100: 108); ferner breite plattgedrückte, bei denen sich die Länge zu den Breiten verhält wie 100: 104 u. 77 oder wie 100: 100 u. 75 u. s. w.; dann weiter seitlich zusammengedrückte, die sich weder auf Bauch- noch Rückenseite legen lassen, wo die erste Breite sich zur zweiten verhält wie 100: 123; ferner solche, bei denen auch die Funiculusseite gewölbt ist, sodass von den Druckspuren der Placentawand zu beiden Seiten der Raphe fast nichts zu sehen ist. Wieder andere sind sehr höckerig, d.h. die Fruchtschale hat

1) Wir bezeichnen mit Länge den Durchmesser des Samens in der Richtung von der Mikropyle zur Chalaza. Die erste Breite ist durch die Linie dargestellt, welche die Schmalseiten des Samens verbindet, und die, senkrecht zur Länge, in der durch die Lage der Kotyledonen angegebenen Ebene verläuft. Mit zweiter Breite, anderwärts bisweilen auch als Dicke bezeichnet, ist der Durchmesser verstanden, der Bauch- und Rückenseite des Samens verbindet und senkrecht zur ersten Breite steht.

fast auf allen Seiten ihre Eindrücke hinterlassen, wo entweder auch die Chalaza- oder die Mikropylarseite oder beide zugleich eingedrückt sind: bei andern im Gegenteil springen beide oder wenigstens eine davon stark hervor. Bei noch andern steht die Raphe so stark hervor, dass man die Samen nicht auf diese Seite legen kann, ohne dass sie nach links oder rechts umkippen, u. s. w.

II. Die Farbe der Samen.

Fast noch mehr als die Form wechselt die Farbe und Zeichnung der Heveasamen. Wir können zum vornherein zwei Kategorien unterscheiden: die hellen und die dunkeln. Bei den ersteren kann die hellere Farbe entweder von weniger dunkelbraunen Flecken herrühren oder aber daher, dass auch die dunkeln Zeichnungen heller sind, als bei der zweiten Kategorie. Ist letzteres der Fall bei Samen gleicher Abstammung, dann kann mit Bestimmtheit gesagt werden, dass die helleren Samen schlechter sind, als die dunkeln; sie wägen bei gleichem oder gröszerem Volumen weniger, als die dunkleren, und wenn man sie öffnet, so kommt entweder ein eingetrockneter oder ein unvollständig ausgebildeter Kern zum Vorschein. Es gibt aber auch helle Samen, die gut sind, welche einem bestimmten Genotypus eigen oder aber durch einen besondern Standort der Bäume verursacht sein können. Im allgemeinen besitzen die frischen, lebenskräftigen Samen eine warme Farbe und einen Glanz, welcher den schwachen und abgestorbenen fehlt.

Die braune Farbe ist in allen Nüancen vertreten. Oft ist das Chalaza- oder das Mikropylarende oder beide zugleich etwas wärmer gefärbt. Von der Chalaza gehen auszer des Raphestreifens noch andere kleine Rinnen aus, meistens nur zwei, eine nach links und die andere nach rechts. Beide können sich mehr oder weniger weit einer Schmalseite entlang ziehen. Mitunter trifft man auch ein oder zwei kleine Furchen längs der gewölbten Seite. Meistens sind diese Streifen geldbraun und wärmer gefärbt, als der Rest der Schale. An die Stelle der Furchen treten bisweilen schwache Rippen.

Die dunkleren Flecken sind klein und zahlreich oder aber grosz und weniger zahlreich. Bei Samen gleicher Abstammung wechselt die Zeichnung innerhalb gewisser Grenzen. Mehr

charakteristisch scheinen mir Farbe und Zeichnungen am Mikropylar- und Chalazaende zu sein; ersteres namentlich zeigt typische Merkmale in nicht zu verkennender Weise.

Die Funiculus-Seite hat gewöhnlich weniger grosze dunkle Flecken, als die gewölbte Seite, dafür aber sehr typische Punktierungen. Die hellen—grauen bis weiszen—Stellen führen in den Epidermiszellen Luft, die dunkeln eine braune, nur in starken Säuren schwach lösliche Substanz, die sich mit Eisenchlorid schmutzig grün färbt und darum wohl eine Gerbstoff-Verbindung darstellt.

Bleiben die Samen lange auf feuchtem Boden liegen, dann verlieren sie die Zeichnung, d.h. die dünne gefleckte Haut verschwindet, und die Schale zeigt alsdann die gleichmäszig braune Farbe der Steinschale.

III. Die Grösze der Heveasamen.

Die Grösze ist nicht so stark von der Fruchtschale beeinflusst, wie die Form. Wir können aus groszen und kleinen Früchten gleich grosze Samen bekommen, da, wie schon gesagt, die Dicke der Fruchtschale sehr verschieden ausfällt.

Aus zahlreichen Messungen von Länge, erster und zweiter Breite bekommen wir folgende Reihenvarianten:

Klassengrenzen in mm.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Klassenwerte in mm.	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5
Varianten der Länge						2	5	17	47	86	160	331	401	385	260	187	74	31	11	3
„ „ ersten Breite				5	25	60	168	398	440	481	253	119	33	13	5					
„ „ der zweiten Breite	3	15	35	125	365	504	468	320	105	41	15	4								

Aus diesen Reihenvarianten ergeben sich für Mittelwert (M), mittleren Fehler (EM), Standardabweichung (σ) und Variationskoeffizienten (v) folgende Ziffern:

	N	M in mm	EM in mm	σ in mm.	v
Länge	2000	26,88	± 0,046	± 2,06	7,66
Erste Breite	Id.	22,76	± 0,037	± 1,67	7,34
Zweite „	Id.	19,94	± 0,035	± 1,57	7,87

Daraus ersehen wir, dass die zweite Breite im Verhältnis zum Mittelwert am meisten variert und die erste Breite am wenigsten.

Aus den drei Mittelwerten bekommen wir ein Ellipsoid, bei dem sich die Länge zu den beiden Breiten verhält wie 100: 84 u. 74 oder einen Samen von der Form und Grösze nebenstehender Fig. 2.

Fig. 2.

Form und Grösze des Heveasamens nach berechneten Mittelwerten gezeichnet. (Länge verhält sich zu 1. und 2. Breite wie 100: 84 und 74). *a*: Schmalseite; *b*: Breitseite.

Gibt es zwischen Länge und erster Breite, Länge und zweiter Breite und zwischen den beiden Breiten Korrelationen? Gewiss.

Man kann entgegnen, dass solche Wechselbeziehungen selbstverständlich und darum eigentlich nicht Korrelationen seien. Dass das Wachsen der Samen in die Länge ein gleichzeitiges Zunehmen der Breiten nach sich zieht, mag die Regel sein, ausgeschlossen sind Ausnahmen jedoch keineswegs, was das Entstehen und Vorkommen sich verschieden verhaltender Typen beweist. Es gibt längliche Samen, deren Breiten kleiner sind, als diejenigen bedeutend kürzerer Samen eines andern Typus.

Bei unserm Samengemisch haben wir zwischen Länge einerseits, erster und zweiter Breite andererseits und zwischen den beiden Breiten positive Korrelationen. [1])

	r	Er
Korrelation zwischen Länge und erster Breite	+ 0,514	± 0,016
Korrelation zwischen Länge und zweiter Breite	+ 0,550	± 0,015
Korrelation zwischen erster und zweiter Breite	+ 0,538	± 0,015

1) Wir bezeichnen mit „r" den Korrelationskoeffizienten und mit „Er" seinen mittleren Fehler. Ersterer muss mindestens dreimal so grosz sein, als letzterer, wenn die Korrelation sicher sein soll

Stellen wir bei unserem Gemisch von 2000 Samen die Masze der grösztеn und kleinsten Exemplare zusammen, dann bekommen wir:

	Länge in mm.	1. Breite in mm.	2. Breite in mm.	Weite des Keimlochs in mm.
Samen mit grösztem Volumen	32	25	24	5
„ „ kleinstem „	19	17	15	4
Unterschied	13	8	9	1

Von drei Bäumen war eine kleine Anzahl Samen getrennt geerntet worden, und wären sie auch vermengt gewesen, so hätten sie leicht auseinander gehalten werden können. Messungen an diesen drei Partien ergaben Folgendes:

Klassengrenzen in mm.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Klassenwerte in mm.	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5
Länge von Nr. 1								7	20	39	29	7			
„ „ „ 2					1	1	4	16	38	20	2				
„ „ „ 3									5	7	14	22	19	5	1
1. Breite „ „ 1				12	39	50	1								
„ „ „ 2					1	8	36	37							
„ „ „ 3							6	8	22	30	7				
2. „ „ „ 1	2	24	62	14											
„ „ „ 2			9	42	28	3									
„ „ „ 3		5	14	38	15	1									

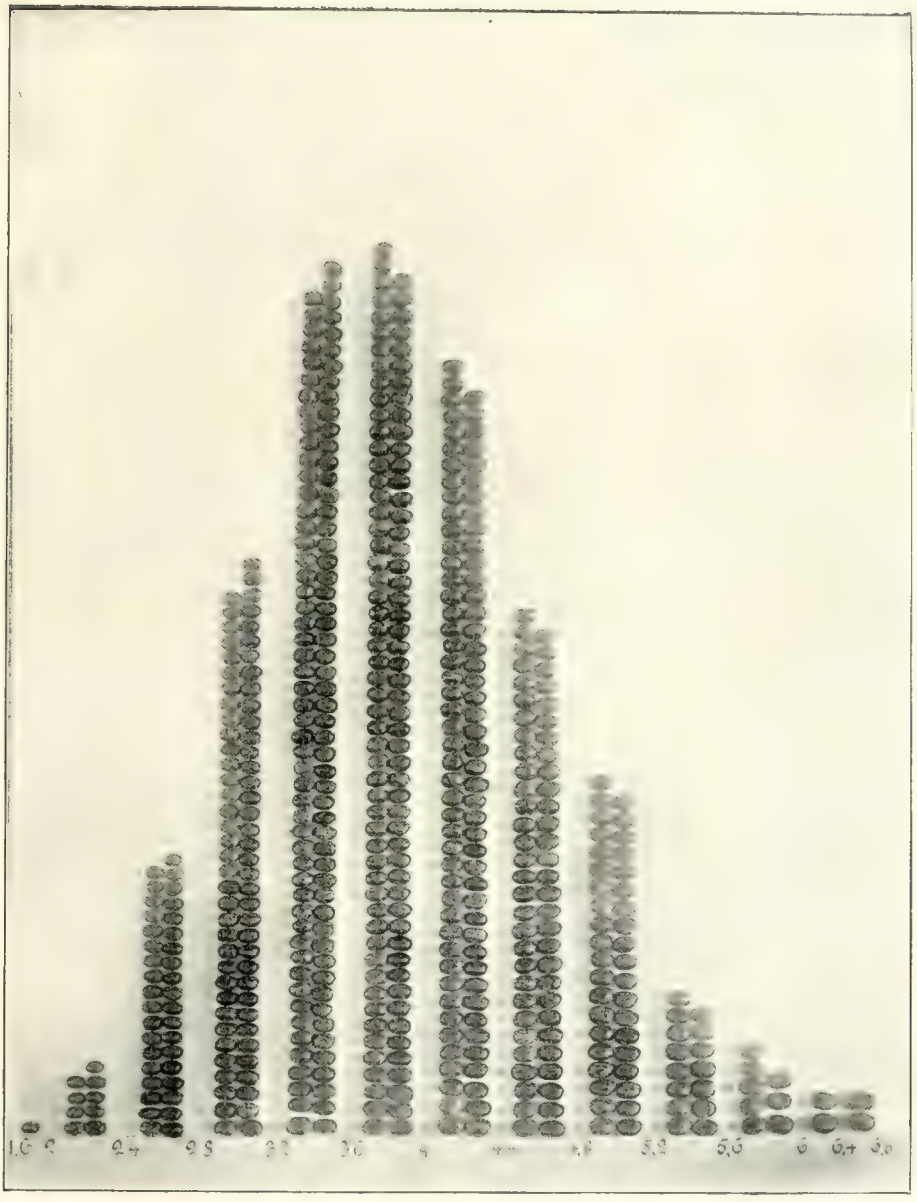


Fig. 3.

Samen von 7jährigen, schwach gezapften Bäumen in Gewichtsklassen von 0,4 gr. Abstand eingeteilt. (Schiefheit positiv).

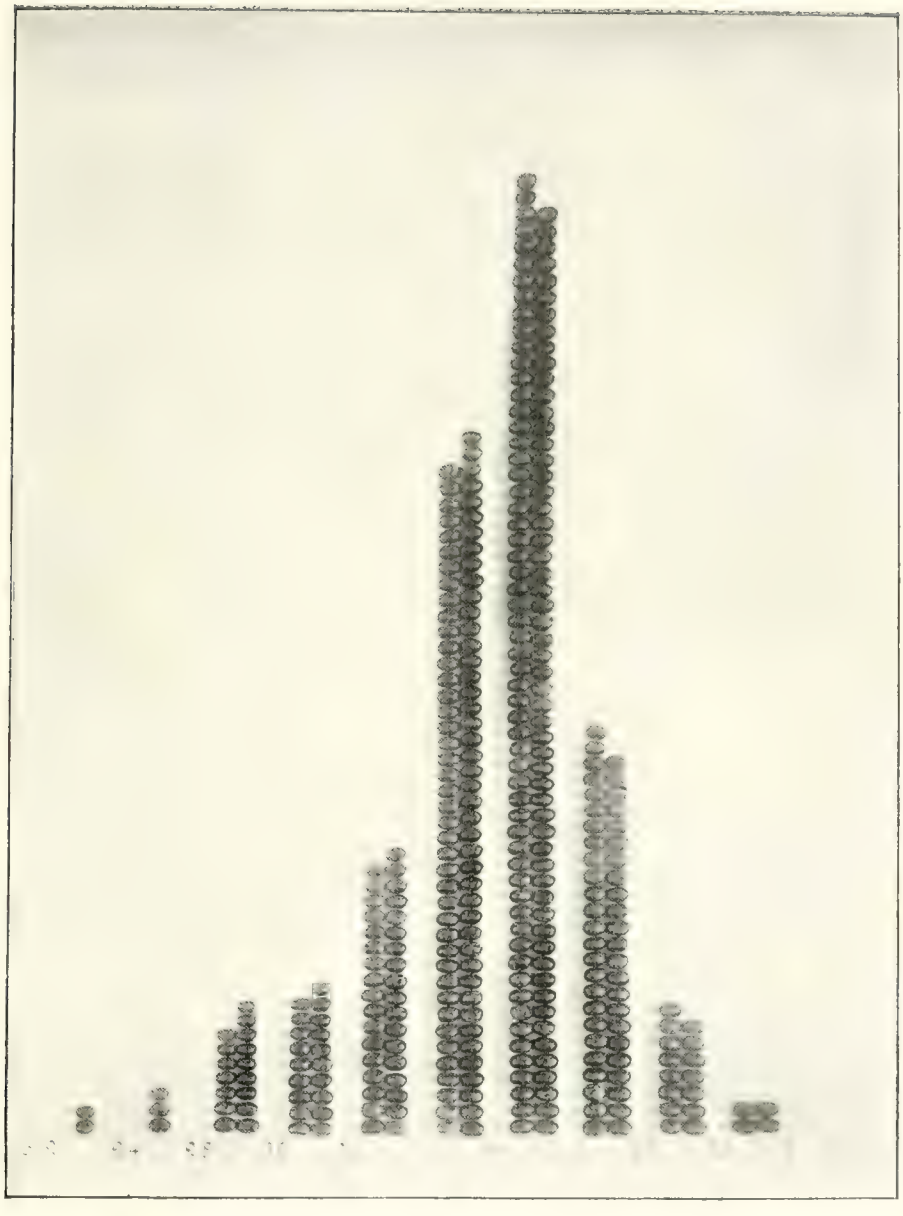


Fig. 4.

Samen von 4 und 5jährigen, ungezapften Bäumen in Gewichtsklassen von 0,4 gr. Abstand eingeteilt (Schiefheit negativ).

Schon diese einfache Zusammenstellung lässt erkennen, wie ungleich die Form dieser drei Nummern ist. Berechnen wir aus den Reihenvarianten den Mittelwert, den mittleren Fehler, die Standardabweichung und den Variationskoeffizienten, so erhalten wir folgende Ziffern:

	N	M in mm.	EM in mm.	σ in mm.	v
Länge von Nr.	102	24,588	± 0,100	± 1,010	4,107
„ „ „ 1	82	24,415	± 0,112	± 1,014	4,153
„ „ „ 2	73	26,350	± 0,158	± 1,351	5,127
„ „ „ 3					
1. Breite „ „ 1	102	19,892	± 0,069	± 0,703	3,534
„ „ „ 2	82	21,880	± 0,077	± 0,699	3,194
„ „ „ 3	73	23,828	± 0,124	± 1,060	4,448
2. „ „ „ 1	102	17,363	± 0,065	± 0,657	3,783
„ „ „ 2	82	18,805	± 0,078	± 0,710	3,775
„ „ „ 3	73	18,404	± 0,099	± 0,846	4,591

Die Mittelwerte der ersten Samen-Varietät sind etwas kleiner, als diejenigen des Gemisches von 2000 Samen; No. 2 hat breitere und etwas plattere Samen, und die dritte Varietät kommt der Mischung am nächsten.

Wir sehen aus diesen Berechnungen auch noch, wie grosz der Variationskoeffizient der Samen eines Baumes gegenüber dem eines Samengemisches von verschiedenen Bäumen sein darf: bei den obigen drei Samen-Varietäten liegen die Variationskoeffizienten zwichen 3 und 5 und beim Samengemisch zwischen 7 und 8.

Korrelationskoeffizienten finden sich folgende:

	r	Er
Bei Nr. 1, zwischen Länge und 1. Breite	+ 0,545	± 0,069
„ „ „ „ „ „ 2. „	+ 0,550	± 0,069
„ „ „ „ 1. Breite u. 2. „	+ 0,519	± 0,072
„ „ 2 „ Länge und 1. Breite	+ 0,676	± 0,059
„ „ „ „ „ „ 2. „	+ 0,561	± 0,075
„ „ „ „ 1. Breite u. 2. „	+ 0,485	± 0,084
„ „ 3 „ Länge und 1. Breite	+ 0,838	± 0,035
„ „ „ „ „ „ 2. „	+ 0,766	± 0,048
„ „ „ „ 1. Breite u. 2. „	+ 0,737	± 0,053

Die zwei ersten Nummern zeigen ungefähr die gleichen Korrelationskoeffizienten wie das Samengemisch, die dritte hingegen bedeutend gröszere. Die einzelnen Linien verhalten sich also

verschieden, und es lieszen sich sicherlich Linien, Rassen oder Varietäten mit viel kleineren Korrelationskoeffizienten finden.

Dubois [1]), einer der bekanntesten Heveapflanzer in Niederländisch-Indien, hat vor Jahren schon die Beobachtung gemacht, dass bei Heveasamen die Weite des Keimloches dem Quetelet'schen Gesetz folge, dass die Stämmchen drei Wochen alter Heveapflänzchen am dicksten seien bei Samen mit dem weitesten Keimloch, und dass ferner die dickeren Stämmchen breitere Blätter hätten. Zahlen, welche seine Aussagen hätten stützen können, gibt Dubois indessen nicht. Da behauptet worden [2]), breitblätterige Bäume lieferten mehr Kautschuk, als schmalblätterige, vermutet Dubois, es könnte eine Auswahl der Samen nach Weite des Keimlochs zu guten Latex-Produzenten führen.

Bei einigen tausend Samen wurde der Durchmesser des Keimloches gemessen. Die gefundenen Zahlen ergaben in Klassen von 0,5 mm. Spielraum verteilt — folgende Reihenvarianten:

Klassengrenzen in mm.	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Klassenwerte in mm.	2,25	2,75	3,25	3,75	4,25	4,75	5,25	5,75	6,25
Varianten	7	58	500	1043	1062	445	172	23	2

Hieraus berechnet:

$$M = 4{,}042 \pm 0{,}010 \text{ mm.}$$
$$\sigma = \pm 0{,}581 \text{ mm.}$$
$$v = 14{,}374.$$

Bei einem Samengemisch findet sich also für die Keimlochweite ein Mittelwert von 4 mm. und der grosze Variationskoeffizient von 14. Wie verhalten sich diesbezüglich Samen von ein und demselben Baum?

Bei den oben gemessenen drei Nummern von je 102, 82 und 73 Samen wurden nachstehende Keimloch-Durhmesser gefunden:

Klassengrenzen in mm.	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Klassenwerte in mm.	3,25	3,75	4,25	4,75	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25
Varianten b. Nr. 1		22	66	14					
„ „ „ 2				2	16	17	36	5	6
„ „ „ 3	9	30	30	4					

1) Dubois, E. — Eene bijdrage tot de cultuur der Hevea brasiliensis. Cultuurgids, 7. Jaarg. 1905, p. 473.

2) Tromp de Haas, W. R. — Uitkomsten van de aftappingsproeven met Hevea bras. in den cultuurtuin te Tjikeumeuh gedaan gedurende de jaren 1900 t/m 1904. Cultuurgids, 7. Jaarg. 1905, p. 139.

Daraus berechnet:

	N	M in mm.	EM in mm.	σ in mm.	v
Bei Nr. 1	102	4,211	± 0,029	± 0,294	6,982
„ „ 2	82	6,019	± 0,064	± 0,580	9,636
„ „ 3	73	3,950	± 0,045	± 0,385	9,746

Hieraus geht deutlich hervor, wie verschieden die Weite des Keimlochs bei den Samen einzelner Bäume sein kann, und ich glaube behaupten zu dürfen, dass das Keimloch ein ausgezeichnetes Mittel ist, um sonst täuschend ähnlich aussehende Samen nach ihrer Provenienz von verschiedenen Bäumen zu scheiden.

Nr. 2 ist eine Varietät mit ganz besonders groszem Keimloch, denn dass wir es hier mit verschiedenen Typen zu tun haben, beweisen die Differenzen der Mittelwerte und deren mittlerer Fehler. Es ist z. B. die Differenz zwischen den Mittelwerten von 1 und 2 = 1,808 mm. und ihr mittlerer Fehler blosz ± 0,070.

Wie vorauszusehen war, sind die Variationskoeffizienten dieser drei Nummern bedeutend kleiner als derjenige der 3312 Samen des Gemisches; bei Nr. 1 ist er mehr als zweimal geringer.

Es existieren Korrelationen zwischen Länge, erster und zweiter Breite einerseits und der Grösze des Keimlochs andererseits. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten ergab:

	N	r	E r
Samengemisch, Korrelation zwischen Länge u. Keimloch	2000	+ 0,183	± 0,021
„ „ „ 1. Breite „ „	Id.	+ 0,213	± 0,021
„ „ „ 2. „ „ „	Id.	+ 0,258	± 0,021
Nr. 1. „ „ Länge u. „	102	+ 0,638	± 0,058
„ „ „ 1. Breite u. Keimloch	Id.	+ 0,334	± 0,088
„ „ „ 2. „ „ „	Id.	+ 0,251	± 0,093
Nr. 2. „ „ Länge u. „	82	— 0,054	± 0,110
„ „ „ 1. Breite „ „	Id.	+ 0,097	± 0,109
„ „ „ 2. „ „ „	Id.	+ 0,230	± 0,104
Nr. 3. „ „ Länge u. „	73	+ 0,663	± 0,065
„ „ „ 1. Breite „ „	Id.	+ 0,628	± 0,070
„ „ „ 2. „ „ „	Id.	+ 0,647	± 0,068

Das Samengemisch zeigt kleine Korrelationskoeffizienten, die aber trotzdem sicher sind, da sie mehr als 9 mal den mittleren Fehler übersteigen. Je grösser also die Samen sind, desto weiter wird das Keimloch.

Wiederum verhalten sich die drei einzelnen Nummern sehr verschieden und anders, als das Samengemisch. Nr. 2, welche, oberflächlich betrachtet, Nr. 1 in Farbe und Grösze ähnlich war, zeigt keine Korrelation zwischen Länge, erster und zweiter Breite einerseits und Keimloch andererseits. Nun könnte es möglich sein, dass bei viel mehr Messungen eine kleine Korrelation zum Vorschein gekommen wäre, aber wahrscheinlich ist dies keineswegs, denn Nr. 3 zählt noch weniger Messungen, und dennoch sehen wir hier einen ziemlich groszen, den mittleren Fehler 9 bis 10 mal übersteigenden Korrelationskoeffizienten.

Es gibt jedenfalls „Korrelationsbrecher", d. h. es werden Linien, Rassen vorkommen, bei deren Samen ein Grösserwerden des Keimloches mit der Zunahme des Samenvolumens nicht stattfindet.

Bei einigen Hundert drei Monate alten Heveapflänzchen habe ich Höhe, Durchmesser des Hypokotyls, Länge und Breite des mittleren Blättchens vom ersten Blattpaar und den Durchmesser des Keimloches gemessen. Bei 304 Pflanzen war deren Zusammengehörigkeit zum Samen ganz sicher, und es wurden nur die bei dieser Anzahl gefundenen Ziffern in die Berechnung einbezogen.

Aus den Blattmessungen wurden die Längen-Breiten-Indices berechnet. Letztere, sowie Höhe des Stämmchens, Dicke des Hypokotyls und Weite des Keimloches geben folgende Reihenvarianten:

Höhe der Stämmchen in mm.:

Klassengrenzen in mm.	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Varianten	1	1	3	6	21	35	57	90	50	28	9	2	1

Dicke der Stämmchen in mm.:

Klassengrenzen in mm.	5	6	7	8	9	10	11
Varianten	5	42	116	109	26	5	1

Länge-Breiten-Index der Blättchen:

Klassengrenzen	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54
Varianten	1	5	35	82	88	52	27	10	3	1

Keimloch-Durchmesser in mm.:

Klassengrenzen in mm.	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
Varianten	5	47	129	70	30	17	6

Hieraus berechnet:

	N	M	E M	σ	ν
Höhe der Stämmchen	304	50,922 mm.	+ 0,496 mm.	+ 8,659 mm.	17,004
Dicke „ „	Id	7,921 „	± 0,055 „	± 0,963 „	12,157
Längen-Breiten-Index	„	35,764 „	± 0,323 „	± 5,642 „	15,775
Keimloch-Durchmesser	„	3,993 „	± 0,034 „	± 0,597 „	14,951

Was uns bei diesen Zahlen besonders interessieren kann, ist zum ersten der Längen-Breiten-Index, welcher zeigt, dass die Heveablättchen im Mittel etwas weniger als dreimal so lang sind als breit, d. h. setzt man die Länge=100, dann ist die Breite=33,764: ferner der Mittelwert des Keimlochdurchmessers, der demjenigen des früher behandelten Gemisches von 3312 Samen annähernd gleich ist.

Wie steht es nun mit den Korrelationen zwischen Höhe und Dicke der Stämmchen, Längen-Breiten-Index der Blättchen einerseits und Keimlochweite andererseits, zwischen Dicke der Pflänzchen und Längen-Breiten-Index der Blättchen?

	r	E r
Korrelation zwischen Höhe und Keimloch	+ 0,013	± 0,057
„ „ Dicke „ „	+ 0,111	± 0,022
„ „ Längen-Breiten-Index u. Keimloch	– 0,049	± 0,057
„ „ Dicke u. Längen-Breiten-Index	– 0,098	± 0,056

Der Durchmesser des Stämmchens zwischen der Anzatzstelle der Keimblätter und derjenigen der Nebenwurzeln hängt in geringem Masze mit der Weite des Keimloches zusammen. Wären die Pflänzchen in einem Alter von drei Wochen, wie Dubois anrät, gemessen worden, so hätten wir wahrscheinlich eine gröszere positive Korrelation konstatieren können; denn im Verlauf der weitern Entwicklung wird sich der eine und andere diesbezügliche Unterschied ausgleichen.

Zwischen Höhe der Stämmchen und Längen Breiten-Index der Blättchen einerseits und Keimlochweite andererseits und ferner zwischen Dicke des Hypokotyls und Längen-Breiten-Index der Blättchen habe ich keine Korrelation gefunden: der mittlere Fehler des Korrelationskoeffizienten ist selbst grösser als dieser selber.

Die Korrelation zwischen der Höhe der Stämmchen und dem Durchmesser des Keimloches ist noch für 404 weitere Exemplare berechnet worden mit demselben negativen Resultat.

IV. Das Gewicht der Heveasamen.

Wägungen der unter den Bäumen zusammengelesenen Samen dürfen nicht Anspruch auf Genauigkeit machen, und wäre das Einsammeln auch unmittelbar nach dem Aufspringen der Früchte geschehen, denn der Feuchtigkeitsgehalt der auf diese Weise geernteten Samen variert sehr. Um genaue Ziffern zu bekommen, müsste man schon das Trockengewicht bestimmen. Da dies aber nicht geschehen kann, wenn man die Keimkraft der verschiedenen Gewichtsklassen prüfen will, so bleibt nichts anderes übrig, als die Wägungsfehler so viel als möglich zu reduzieren. Letzteres kann einigermaszen dadurch statt finden, dass man die noch am Baume hängenden reifen Früchte erntet, trocknet und unmittelbar nach ihrem Aufspringen die Samen wägt. Ein kleines Quantum, wovon die Wägungen weiter unten mitgeteilt sind, ist auf diese Weise behandelt worden.

1913 hatte ich Wägungen von Heveasamen gemacht, wovon die erste Partie von ungefähr 6jährigen Bäumen stammte, bei denen kleine Probe-Zapfversuche gemacht worden waren; die zweite Partie war bei gleichalterigen, aber viel stärker gezapften Bäumen geerntet worden. Es ergaben sich folgende Reihenvarianten:

Klassengrenzen	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60
Klassenwerte	1,80	2,20	2,60	3,00	3,40	3,80	4,20	4,60	5,00	5,40	6,00
1) Samen v. wenig gez. Bäumen	2	37	109	240	266	185	97	50	15	15	8
2) Samen v. stark gez. Bäumen	—	58	190	273	232	127	68	73	34	9	

1914 wurden von denselben Bäumen der gleichen Plantage Samen genommen. Am 2. Febr. kam ich in den Besitz von mehreren 1000 Samen, die nach ihrer Provenienz in drei Kategorien eingeteilt werden können: [1])

a) Samen von wenig gezapften, 7jährigen Bäumen;
b) „ „ stark „ 7 „ „ ;
c) „ „ ungezapften 4 — 5 „ „ .

Die Samen sub c) waren in den Früchten von den Bäumen geschnitten worden.

Andere Samen stammten von einer ca. 150 m. hoch gelegenen Pflanzung in der Nähe der ersteren. Die Bäume waren der Mehrzahl nach gezapft worden. Schliesslich hatte ich noch eine Partie (e) von Bangelan aus Malang erhalten, die auf ca. 350 m. Meereshöhe an ungezapften, 12jährigen Bäumen gereift war.

Die Wägungen ergaben folgende Reihenvarianten:

1) Die Samen sub a) waren mir als von ungezapften Bäumen stammend überwiesen worden; wie ich mich aber an Ort und Stelle überzeugen konnte, hatten die Bäume eine einzige, kleine Probe-Zapfung ausgehalten.

Klassengrenzen	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00	8,40	Totaal
Klassenwerte	0,60	1,00	1,40	1,80	2,20	2,60	3,00	3,40	3,80	4,20	4,60	5,00	5,40	5,80	6,20	6,60	7,00	7,40	7,80	8,20	8,60	
a)	—	—	—	4	35	148	287	425	424	360	238	158	59	31	9	10	7					2195
b)	—	—	—	26	72	261	619	1047	1095	755	422	202	124	74	32	12	4	2	5	-	5	4757
c)	—	—	—	4	2	3	16	19	35	86	116	48	16	4								349
d)	—	—	—	18	38	68	100	162	291	255	81	15	5	2								1035
e)	3	14	17	23	33	46	121	262	382	223	72	3										1199

Hieraus und aus der vorhergehenden Tabelle die gewöhnlichen Berechnungen:

	N	M	E M	σ	v
1913, 1)	1024	3,452	± 0,021	± 0,678	19,640
Id. 2)	1063	3,337	± 0,021	± 0,707	21,186
1914. a)	2195	3,850	± 0,017	± 0,821	21,324
Id. b)	4757	3,801	± 0,011	± 0,802	21,099
Id. c)	349	4,325	± 0,035	± 0,670	15,491
Id. d)	1035	3,678	± 0,021	± 0,678	18,434
Id. e)	1199	3,554	± 0,021	± 0,715	20,118

Daraus ersieht man, dass die Mittelwerte der Wägungen von 1913 am kleinsten sind, und das ist wohl allein durch das Liegenbleiben der Samen während einiger Tage im Laboratorium zu erklären. Aus verschiedenen Gründen konnten die Wägungen nicht so schnell ausgeführt werden wie 1914, wo die Samen überdies in einer groszen, gut verschlossenen Kiste über Wasser gehalten wurden.

Dürfen wir aus obigen Mittelwerten schlieszen, dass Samen stark gezapfter Bäume im Mittel weniger schwer sind als solche von ungezapften? Handelt es sich um Bäume desselben Standortes, so glaube ich bejahen zu dürfen und stimme folglich mit Macmillan und Petch [1]) überein, wenn ich auch bei weitem nicht die grosze Differenz gefunden habe, wie sie von diesen Autoren konstatiert worden ist.

Die Samen sub e) beweisen nichts gegen diese Annahme, denn sie stammen aus einer höheren Lage und wahrscheinlich auch von ganz andern Typen.

Bei den Samen sub c) ist der Mittelwert am grösZten und der Variationskoeffizient am kleinsten. Man soll aber nicht vergessen, dass diese Samen in den Früchten von den Bäumen genommen wurden. Sie werden daher frischer gewesen sein, also gröszeren Wassergehalt gehabt haben, als die andern, und durch ihre Abstammung von nur wenigen unter sich abweichenden Typen wird sowohl Mittelwert als Variationskoeffizient beeinflusst worden sein. Wären Samen von mehr Bäumen gewogen worden, so hätten wir wahrscheinlich einen kleineren Mittelwert und einen gröszeren Variationskoeffizienten gefunden.

Die Sache ist jedenfalls diese: Durch das Zapfen verlieren die Samen im allgemeinen ein wenig an Gewicht; aber die eine Varietät, die eine Rasse wird sich anders verhalten, als eine andere. Abgesehen vom Zapfen wird ein und derselbe Typus je nach Standort und Klima leichtere, resp. schwerere Samen liefern, als der gleiche Genotypus unter andern äuszern Umständen, und der einzelne Baum selbst wird je nach Wetter und Gesundheitszustand in einem Jahre schwerere, resp. leichtere Samen produzieren, als in einem andern mit andern Verhältnissen.

Konstruiert man mit Hilfe der verschiedenen Gewichtsvarianten die empirischen Kurven, so kommt bei den meisten eine

1) Macmillan, H. F. und Petch, F. — loc. cit.

deutliche Schiefheit zum Vorschein, was schon die graphische Darstellung bei Fig. 3 und 4 zeigt. Bei Fig. 3 ist die Schiefheit positiv und bei Fig. 4 negativ, und die Schiefheitsziffern, aus den Reihenvarianten sub a) und c) berechnet, sind + 0,507 und — 1,015.

Ich habe mich gefragt, ob das Vorzeichen der Schiefheitsziffer vielleicht durch grösseren oder geringeren Wassergehalt der Samen bestimmt sein könnte. Darum wurden die Samen sub c) in offenen Gläsern eine Woche im Laboratorium aufbewahrt und dann noch einmal gewogen. Die negative Schiefheit ist noch grösser geworden, nämlich 1,207: der Mittelwert hat sich aber um 0,5 gr. nach links verschoben und ist nun 3,8 gr. geworden. Die Samen haben also in einer Woche durchschnittlich 0,5 gr. Wasser verloren, was deutlich genug angibt, wie vorsichtig Heveasamen-Gewichte aufzunehmen sind.

Nach Tine Tammes [1]) verursachen ungünstige äuszere Umstände eine positive Schiefheit der Variationskurve, da in diesem Falle die Mehrzahl der Varianten sich mehr der Minimum-Grenze des Variationsgebietes nähert, und umgekehrt bewirken vorteilhafte äuszere Lebensbedingungen negative Schiefheit, weil in diesem Falle die Mehrzahl der Varianten in der Nähe der oberen Grenze des Variationsgebietes liegt. Vogler [2]) kommt zum gleichen Schluss. Bei meinen Studien über Cannabis sativa und Rumex acetosa konstatierte ich ähnliches [3]), und kürzlich hat auch Baart de la Faille [4]) die Richtigkeit der Tammes'schen Hypothese bestätigt gefunden.

Die negative Schiefheit der Variationskurve der Heveasamen-Gewichte kann also verursacht sein durch unregelmäszig einwirkende, günstigere Umstände und positive Schiefheit durch unregelmäszig einwirkende, schlechtere Wachstumsverhältnisse. Es ist sicher für die Schwere der Samen auch nicht gleichgültig, welchen Platz die Früchte, woraus sie hervorgegangen, am Baum eingenommen haben. Betrachten wir einen Zweig mit sechs jungen Früchten, so können wir konstatieren, dass im Kampf ums Dasein

1) Tammes, T. — Der Flachsstengel. Eine statistisch-anatomische Monographie. Haarlem. 1907.
2) Vogler, P. — Neue variationsstatistische Untersuchungen an Compositen. Jhrb. d. St. Gallischen naturw. Gesellsch., 1910.
3) Sprecher, A. — Recherches sur la variabilité des sexes chez Cannabis sativa L. et Rumex acetosa L. Ann. d. Sc. nat. Bot., 9e série, T. XVII, Paris, 1913.
4) Baart de la faille, C. J. — Statistische onderzoekingen bij Senecio vulgaris L. Proefschrift d. Rijks-Universiteit te Groningen, 1914.

die einen bevorzugt sind. Die an den kräftigeren Seitenzweigen sitzenden Früchte, also die mit reicherer Nahrungszufuhr versehenen, sind stärker entwickelt, als die an den schwächeren Aestchen. Wir müssen jedoch noch einen andern Faktor in Erwägung ziehen. Liegen bei einem Samengemisch die Mehrzahl der Varianten in der Nähe der untern Grenze, haben wir also positive Schiefheit, so kann dies auch dadurch zustande gekommen sein, dass in dem Gemisch der Hauptsache nach solche Typen vertreten waren, deren Samengewichts-Mittelwerte links von der Mediane des Samengemisches stehen, und umgekehrt mögen bei negativer Schiefheit die Samenbäume der Hauptsache nach Typen angehören, deren Samengewichts-Mittelwerte Plusabweicher sind.

Aus den Untersuchungen von Macmillan und Petch geht hervor, dass die Heveasamen in den ersten 14 Tagen nach der Ernte am meisten an Gewicht verlieren. Der wöchentliche Verlust variert zwischen 0,15 und 0,4 gr.

Um zu erfahren, wie sich diesbezüglich ganz frische Samen verhalten, wurden ca 50 reife aber noch grüne Früchte von gleicher Herkunft wie die Samen sub d) in Säcke gebracht und der Sonne ausgesetzt. Das Aufspringen jeder Frucht tat sich laut durch einen Knall kund, und die frei gewordenen Samen, welche alle dem gleichen Typus anzugehören schienen, wurden sofort gewogen. Alsdann blieben sie eine Woche lang im Laboratorium liegen, und schliesslich wurden die Wägungen noch einmal ausgeführt.

Beide Wägungen, in 0,4 gr. umfassende Gewichtsklassen verteilt, ergaben folgende Reihenvarianten:

Klassengrenzen	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	Totaal
Klassenwerte	2,20	2,60	3,00	3,40	3,80	4,20	4,60	5,00	5,40	
1) Frische Samen	1	—	1	7	21	35	58	24	5	152
2) S.n.1 Woche	1	—	2	13	25	43	52	16	—	152

Bei 1) erhalten wir einen Mittelwert von 4, 406 gr. und bei 2) von 4,257 gr. Die Samen haben also während einer Woche 0,15 gr. Feuchtigkeit abgegeben. Es ist zu bemerken, dass die Samen an der oberen Grenze des Variationsgebietes mehr an Gewicht verloren haben, als die mit dem kleinsten Gewicht.

Auch bei diesem Beispiel haben wir bei der Verteilung der Varianten negative Schiefheit. Die Samen mit helleren, weniger

warmen Farben sind mehr links und die mit dunklerer, wärmer gefärbten Samenschale mehr rechts in dem von der Kurve umschlossenen Areal.

Nun bleibt uns noch übrig zu untersuchen, wieviel vom durchschnittlichen Samengewicht auf den Kern und wieviel auf die Schale fällt. Zu diesem Zwecke wurden Samen der Kategorie e) enthüllst und der Kern und die Schalenteile gleichzeitig gewogen.

Die Wägungen wurden in folgende je 0,2 gr. umfassende Klassen verteilt:

Klassengrenzen	0,8	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80
Klassenwerte	0,9	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10	2,30	2,50	2,70	2,90
1) Varianten des Kerngewichtes	4	18	29	31	44	55	59	51	17	9	3
2) Varianten des Schalengewichtes	1	20	39	61	104	56	28	8	3		

Die weniger als 0,8 gr. wägenden Kerne sind nicht berücksichtigt worden, da sie nie frisch waren.

Aus den Varianten berechnet:

	N	M in gr.	EM in gr.	σ in gr.	v
1) Kerngewicht	320	1,887	± 0,023	± 0,425	22,525
2) Schalengewicht	Id.	1,666	± 0,016	± 0,298	17.887

In Prozenten des Gesammtgewichtes gibt der Kern 53,2 und die Schale 46,8%, was ungefähr den Zahlen, die Macmillan und Petch bei sechs Wochen lang getrockneten Samen gefunden haben, gleich kommt. Bei frischen Samen hatten diese beiden Autoren jedoch 64,8% für den Kern und 35,2 % für die Schale konstatiert.

Die von mir gewogenen Samen sind nur eine Woche im Laboratorium liegen geblieben; wie lange sie jedoch auf der Plantage gelegen hatten, weisz ich nicht. Auch ihre Sendung von Malang nach Djember wird einige Tage in Anspruch genommen haben. Nichtsdestoweniger glaube ich behaupten zu dürfen, dass das Verhältnis von Kern zu Schale auch in frischem Zustande bei diesen Samen anders und weniger günstig lag, als das bei den von Macmillan und Petch untersuchten Samen. Wir werden nicht viel fehl gehen, wenn wir annehmen, dass bei

guten Samen, die unmittelbar nach dem Aufspringen der Früchte gewogen sind, das Verhältnis von Kern zu Schale ungefähr 3 : 2 sein muss.

Besteht eine Korrelation zwischen Kern- und Schalengewicht, die doch noch zum Vorschein kommt, wenngleich der Kern etwas an Gewicht eingebüsst hat?

Es besteht, wie vorauszusehen war, eine Wechselbeziehung zwischen absolutem Kern- und absolutem Schalengewicht, d.h es nimmt mit zunehmendem absolutem Korngewichte auch die absolute Schwere der Schale zu. Dies ist aber nur der Fall, wenn man alle Klassen beieinander bringt. Betrachtet man jede Klasse für

Tabelle 1.

Y Reihe : Kerngewichte in gr.

X Reihe : Schalengewichte in gr.	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	Total
2.20	1		1									2
2.10		2			1							3
2.00		1	1	1								3
1.90				5	1	3						9
1.80				1		3	4					8
1.70					4	11	13	9	2			39
1.60						1	10	9	4	2		26
1.50							1	4	5		1	12
1.40								1	1	2		4
1.30											1	1
	1	3	2	7	6	18	28	23	12	5	2	107

Korrelationstabelle der Kern- u. Schalengewichte bei Heveasamen van 3.6 – 4.0 gr. Totalgewicht. (6e Gewichtsklasse).

sich, so ist gerade das Gegenteil wahrzunehmen. (Siehe Tabelle 1). Innerhalb enger Gewichtsgrenzen nimmt die Schwere der Schale mit zunehmendem Korngewichte ab. Da sich aber die Klassen von links unten nach rechts oben verschieben, so kommt schliesslich eine positive Korrelation zustande, die uns aber nicht interessiert.

Berechnen wir den Kern-Schale-Index und bringen diesen mit dem Totalgewichte in Korrelation, so sehen wir, dass eine kleine negative Korrelation existiert zwischen dem Schalengewichte, in Prozenten des Kerngewichtes ausgedrückt, und der absoluten Schwere der Samen, d.h. je grösseres Gewicht letztere haben, desto kleiner — also besser — ist das Gewicht der Schale im Verhältnis zum Kerngewichte. Der Korrelationskoeffizient ist für die oben angegebenen 320 Gewichts-Varianten $= \div 0{,}391$ und sein mittlerer Fehler $= \pm 0{,}047$. Die Korrelation ist daher sicher und wäre jedenfalls bedeutend grösser gewesen, wenn die Samen vollkommen frisch gewogen worden wären.

Dass die kleineren Samen beim Liegenbleiben weniger schnell an Gewicht abnehmen, als die grösseren — wie wir oben gesehen haben — ist nun erklärlich, da durch ihre relativ dickere Schale und ihr kleineres Keimloch weniger Wasser verdunstet, als bei den grösseren Samen, die eine relativ dünnere und leichtere Schale und ein grösseres Keimloch besitzen.

V. Anomalien bei Heveasamen.

Die vielen asymetrischen Formen, wie sie gewöhnlich durch die Fruchtschale verursacht werden, sind schon erwähnt worden. Es sollen hier nur die Doppelsamen und die mit einem Auswuchse (Caruncula ?) versehenen kurz behandelt werden. Beide Formen kommen selten vor, doch fand sich erstere unter der Saat eines Baumes recht häufig: im darauffolgenden Jahre aber konnten unter zahlreichen Samen des gleichen Baumes nur zwei Doppelsamen gefunden werden. Man kann daher mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, die Bildung solcher Samenverwachsungen sei individuell und charakteristisch für einen Baum unter besondern äuszeren Umständen.

Die Anomalie entsteht durch Verschmelzen von zwei Samenanlagen, (Taf. II, Fig. 3, a, b und c).

Wir haben anläszlich der Beschreibung des Fruchtknotens gesehen, dass gewöhnlich die Zahl der ausgebildeten Fruchtblätter derjenigen der Fächer und Samen gleich ist. Nun können aber drei Carpelle mehr oder weniger vollkommen entwickelt sein, die nur zwei Fächer bilden: eines mit normalem Samen und ein zweites, vergröszertes mit einem Doppelsamen.

Von einem Verschmelzen der Ovula zu sprechen, ist eigentlich nicht richtig, denn es lässt auf ein vorhergehendes Getrenntsein schlieszen, was hier nicht der Fall gewesen. Richtiger gesagt, haben wir ein Verschmelzen von zwei Fruchtblättern, und auf der hierdurch sehr viel breiter gewordenen Placenta entsteht eine breitere Warze, die virtuell eben so vielen Samenanlagen entspricht, als sich Leitbündel in ihr differenzieren. Führen zwei Leitbündel (Nabelstränge) in die Protuberanz, so entwickeln sich zwei Knospenkerne (Makrosporangien); differenzieren sich jedoch in der Placenta drei Leitbündel — und geschähe dies auch nur sehr unvollkommen —, so entspricht das eben so vielen Samenanlagen, und es entstehen drei Nucelli.

Die Doppelsamen sind äuszerlich leicht zu erkennen an bedeutenderer Breite, an zwei Raphen und zwei Chalazen. Sind beide Teile gleichmäszig und normal entwickelt, so werden sie durch eine doppelte Wand von einander getrennt, die im Bau den äuszern Schalenteilen vollständig entspricht: jeder Samenteil hat sein eigenes Keimloch (Fig. 3, a, Taf. II) und kann eine normale Keimpflanze liefern. Vielfach ist aber ein Teil zu Ungunsten des andern bedeutend besser ausgebildet. Auch in diesem Falle sehen wir zwei Raphen und zwei Chalazen, aber nur ein Keimloch. Der kleinere Teil ist gewöhnlich verkümmert und durch eine unvollständige Wand vom andern getrennt. Oft beherbergen alle Teile nur äuszerst mangelhaft ausgebildete Samen.

Von 25 ausgesäeten Doppelsamen keimte kein einziger. Unter einigen 1000 Keimpflanzen fanden sich zwei Zwillinge: zwei Samen waren also Doppelsamen gewesen mit zwei normal und gut entwickelten Keimen. Die Tatsache, dass sich diese Samen leicht von einander lösen lieszen, wies beim ersten Untersuch darauf hin, dass wir weder aus demselben Embryosack entstandene, noch aus verschiedenen Embryosäcken desselben Nucellus hervorgegangene Keimlinge vor uns haben, dass hingegen zwei Knospenkerne vorliegen. Wir haben also nicht Polyembryonie und ebensowenig Polysporie, sondern mehr als ein Makrosporangium, mehr als einen Nucellus.

Weniger selten als die Doppelsamen sind die mit einer Caruncula (?) verzierten. Damit ist ein gelblich gefärbter Auswuchs des Samens gemeint, der, wenn er klein ist, in der Nähe des

Keimlochs oder auf dem Operculum sitzt. Es sind oft gerade die Doppelsamen, welche am Mikropylarende kleine, helle Höckerchen zeigen. Letztere können sich aber beträchtlich ausdehnen und nehmen in seltenen Fällen eine ganze Samenhälfte ein. (Taf. II, Fig. 4, a, b und c).

Petch [1]) glaubt, dass diese unter 1000 Samen einmal vorkommenden Auswüchse durch ein Verwachsen der jungen Samen mit der Fruchtknotenwand zustande kommen. Dies stimmt nicht mit dem, was ich bei jungen Ovula beobachtet habe. Der Untersuch mehrerer hundert junger Früchte lieferte mir den Beweis eines sehr frühen Erscheinens dieser Anomalie, die dadurch entsteht, dass die Tegumente zu klein geraten sind und den Nucellus nicht bedecken. Es findet jedenfalls Befruchtung statt, und der Same enwickelt sich; er trocknet aber, wahrscheinlich infolge ungenügenden Schutzes, bis zum Reifestadium aus und der Keim stirbt ab. Ein Dutzend Samen mit Auswüchsen, wie Fig. 4 sie zeigt, wurden ausgelegt; sie keimten jedoch nicht, und wenn man derartige Samen öffnet, so sind alle direkt unter dem Auswuchs hohl, und die innere Auskleidung mit der bei normalen Samen vorhandenen, weichen, schwammigen Haut fehlt. Petch schreibt ganz richtig: „In the cases examined this excrescence is hollow, and the normal shelly coat is not developed beneath it". Diese „shelly coat" ist aber bei normalen Samen nichts anderes, als der degenerierte, von dem Endosperm gegen die Steinschale gedrückte Nucellus; hier bei den Auswüchsen ist er aber zu einer gleichmäszig weiszlich gelb gefärbten, rauhen Masse erstarrt.

Mit placentären Zelwucherungen haben diese Auswüchse daher nichts zu tun und können mit dem, was man als „Arillus" bezeichnet, nicht homologisiert werden. Sie stellen den bloszgelegten Eikern dar und haben darum auch mit einer Caruncula nichts zu tun, denn bei deren Entstehung spielen die die Mikropyle begrenzenden Tegumente die Hauptrolle.

Samen mit nucellaren Excrescenzen sind ohne Zweifel minderwertig, da sie leichter und schneller austrocknen und auch Schädlingen weniger Widerstand entgegen zu halten vermögen. Ich fand die hellen Höckerchen der Keimlochdeckel immer voll Milben.

1) Petch, T. — loc. cit.

Beim Oeffnen reifer Heveafrüchte ist es mir mehrmals aufgefallen, in derselben Frucht zwei verschiedene Samentypen zu finden. Nun ist dies ohne Weiteres erklärbar, wenn der eine Same zurückgeblieben oder abgestorben ist, denn in diesem Falle verändert sich das Äuszere des Samens. Da solches aber nicht überall eingetreten war, so muss angenommen werden, der ungleiche Samen produzierende Baum sei ein spaltender Hybrid.

Schlieszlich ist auch Xenienbildung nicht von vornherein abzuweisen. Warum sollte typenfremder Pollen blosz Keim und Endosperm beeinflussen können und nicht indirekt auch die Samenschale? Die Doppelbefruchtungen, wie sie bei verschiedenen Pflanzen nachgewiesen worden sind, haben die Mais Xenien erklärt, aber andere nicht, sodass die Möglichkeit einer Einwirkung des Keimes auf seine Umgebung durch Sekrete oder was auch sonst nicht ausgeschlossen ist. Uebrigens sind einige Fälle bekannt, wo Xenie nachgewiesen ist, z. B. von Daniel [1]) bei *Phaseolus*.

Allerdings ist bei unserm Fall mit ungleichen Samen in ein und derselben Frucht eine gleichzeitige Bestäubung einer Blüte mit eigenem und typenfremdem Pollen sehr unwahrscheinlich, sodass ich mich zur Erklärung der verschiedenen Samen für die mendelnde Hybridennatur des Baumes entscheide. In jeder Hinsicht wird man bei Hevea-Selection gut tun, alle Samen eines ausgesuchten Baumes so genau als möglich mit einander zu vergleichen.

1) Daniel, J. — Sur un cas de xénie chez le Haricot. (C. R. Ac. Sc., Paris, t. CLV. juillet 1912).

ZWEITER TEIL.

DIE KEIMUNG DER HEVEASAMEN.

A. NORMALE KEIMUNG.

Der Keimling liegt in den allermeisten Fällen in der Längsachse des Samens. Er besteht aus einer winzigen Plumula, einer eben so kleinen Radicula, am Mikropylarende des Samens gelegen, und zwei groszen Kotyledonen, die, parallel zu Unter-und Oberseite, die ganze gröszere Breite des Kernes einnehmen. Von dieser Lage der Keimblätter kommen übrigens viele Abweichungen vor, namentlich bei vorgerückteren Stadien der Keimung. In frischem Zustande sind die Keimblätter meistens an einander gedrückt; aber im Verlaufe des Keimprozesses vergröszern sie ihre Oberfläche mehr oder weniger, bekommen Erhöhungen und Vertiefungen und falten sich bisweilen, schmiegen sich aber immer an das Endosperm an. Letzteres ist auch der Fall, wenn der Same austrocknet; die Kotyledonen aber trennen sich dann von einander und bilden in der Mitte des Kerns einen Hohlraum.

Das Endosperm besteht der Hauptsache nach aus Fett und Stärke.

Pax [1], der Bearbeiter der Euphorbiaceae für „Die natürlichen Pflanzenfamilien", sagt: „Die Samen enthalten mehr oder weniger reichlich Nährgewebe; in geringer Menge vorhanden oder fast fehlend ist es bei *Cleistanthus*, *Amanoa*, *Hevea*, *Elateriospermum* u. a. In solchen Fällen dienen jeweilen die dicken Kotyledonen als Reservestoffbehälter."

Was *Hevea brasiliensis* betrifft, stimmt diese Aussage keineswegs. Das Endosperm ist gut entwickelt, und die Kotyledonen sind nicht verdickt.

Bei gequellten Samen, bei denen die Kotyledonen sich leicht vom Endosperm lösen lassen, wog das Endosperm im Mittel 3,8 gr. und die Kotyledonen 0,4 gr., also neunmal weniger. Von unter normalen Umständen gekeimten, ein Monat alten Pflänzchen wur-

1) Engler, A. und Prantl, K. — Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. T., 5. Abt., p. 10. 1896.

den Endosperm und Kotyledonen an der Sonne getrocknet, und es ergab sich für ersteres noch ein mittleres Trockengewicht von 0,84 gr. und für letztere 0,19 gr. Nachdem also die junge Pflanze während eines Monats teilweise auf Kosten des Endosperms sich entwickelt hatte, wog letzteres noch viermal so viel als die vergrösserten Kotyledonen.

Viele tropische Bäume besitzen, um so zu sagen, unerschöpfliches Reservematerial in ihren Samen. Schlagen auch ein oder mehrere Stengel fehl, so bleibt noch genug Nahrung übrig für die Ausbildung weiterer Sprosse. So auch bei Hevea.

Wie bekannt, besitzt Hevea ein dreiteiliges Blatt. Die Kotyledonen hingegen sind einfach. Die Dreiteilung ist vielleicht auch hier durch die drei handförmig verlaufenden Nerven angegeben, wie es Fig. 5, Taf. II zeigt. Auch der Keimblattstiel lässt deutlich drei verschiedene Streifen erkennen, die dem Verlauf eben so vieler Haupt-Gefäszbündel entsprechen. Immer jedoch zeigt sich diese Dreiteilung nicht; es gibt viele Ausnahmen, wovon hier aber nicht die Rede sein soll. Mehrmals habe ich auch Trikotylie konstatieren können. (Fig. 6, Taf. II). Da letztere offenbar durch Spaltung des einen Keimblattes entstanden ist, so sind die Teile gewöhnlich etwas schwächer entwickelt, als wenn nur zwei Kotyledonen vorhanden sind. Die drei handförmig verzweigten Nerven zeigen sich zwar auch bei den schwächern Keimblättern; sie sind aber äuszerlich kaum sichtbar, und nur ein Querschnitt lässt sie deutlich erkennen. Gewöhnlich besitzen die Fälle von Trikotylie auch mehr Haupt-oder Nebenwurzeln als die dikotylen Keimlinge.

Die Keimenergie, d. h. die Schnelligkeit, womit die Heveasamen keimen, ist sehr verschieden und hängt, auszer vom Typus, auch vom Reifezustand, vom Wassergehalt u. s. w. ab. Petch schreibt, dass frische Samen zur Keimung bis zehn Tage nötig hätten. Dies kann im allgemeinen als richtig angenommen werden. Verschiedene Male konstatierte ich Keimungen nach sechs Tagen; andere Samen hingegen keimten erst nach einem Monat, einige wenige sogar erst nach zwei Monaten, und bei niedriger Temperatur kann es noch viel länger dauern.

Enthüllste Samen keimten schon nach 4 Tagen.

Bei der Keimung streckt sich in erster Linie das Hypokotyl, d. h. die Zone zwischen Plumula und Radicula. Es stöszt das

Operculum auf, das oft noch lange nach der Keimung als rundes Scheibchen dem Keimlochrand anheftet. Auch das Operculum besteht aus einer Lage von auszen nach innen gerichteter Steinzellen, deren Länge aber 6—7mal kleiner ist als die der Schalenzellen. Der Zusammenschluss der Schliesszellen ist zudem viel lockerer als derjenige der übrigen Schalenzellen. Wasser kann durch das Operculum hindurch leicht abgegeben und aufgenommen werden, was bei der übrigen Schale nicht der Fall ist.

Das Hypokotyl ist gelblichweisz, abgestumpft und hat einen Durchmesser von 3—4 mm. Hat es eine Länge von einigen Millimetern erreicht, so entwickeln sich am Rande des abgestumpften Endes die Nebenwurzeln, deren Anzahl gewöhnlich 12 beträgt; ich habe jedoch solche mit 6 und andere mit 18 und sogar mit 24 angetroffen.

Ungefähr zu gleicher Zeit, eher aber ein wenig später, wächst aus der Mitte des abgestumpften Endes die Hauptwurzel hervor, und wir sehen dann das, was Fig. 7, Taf. III, darstellt. Die Nebenwurzeln sind bei Hevea eigentlich zeitlich nicht die sekundären, sondern die primären Wurzeln; sie wachsen am Anfang auch schneller als die Hauptwurzel und haben den Zweck, den Samen zu befestigen, immerhin nur so stark, dass ihm noch etwelche Beweglichkeit bleibt, die dem Keimling gestattet, sich in die best möglichste Stellung zu bringen. Sind die Samen in leichte Erde oder Sand gepflanzt, so gibt es dann und wann solche, die aus dem Substratum hervor gehoben, also epigäisch werden. Dies ist namentlich dann der Fall, wenn die Samen mit dem Keimloch nach unten ausgelegt worden sind.

Im weitern Verlauf der Keimung streckt sich das Hypokotyl noch mehr, und es tritt die Stelle, wo an ihm die Keimblattstiele inserieren, aus der Schale heraus. Zuerst liegen jene platt aneinander gedrückt. Bald aber kann man oben oder seitlich — je nach der Lage des Samens — einen Spalt zwischen ihnen bemerken, worin das — im Gegensatz zum Hypokotyl — meist durch Anthocyanin rötlich gefärbte Stengelchen erkennbar ist. Liegt der Same auf Bauch- oder Rückenseite, so ist die Fläche zwischen den Keimblattstielen horizontal, vertikal hingegen, wenn der Same auf einer Schmalseite ruht.

Strecken sich die Kotyledonenstiele noch mehr, so tritt das Stengelchen in seinem untern Teile aus dem Spalt heraus und

richtet sich im Bogen aufwärts, auch wenn der Gipfel vorderhand noch zwischen den Petiolen eingeschlossen bleibt. (Fig. 13, Taf. III). Endlich wird auch der Gipfel frei, der zuerst etwas über die Samenschale hin gekrümmt bleibt, nach einigen Tagen sich aber gerade streckt. Die Keimpflanze befindet sich alsdann in der normalen Stellung, da die Keimblattstiele sich in die vertikale Lage drehen, wenn sie auch anfänglich horizontal lagen; oder aber der ganze Same kann die Drehung mitmachen, was ich mehrmals habe konstatieren können, vor allem da, wo der Boden locker genug war.

Petch meint, dass die Lage der Keimblätter parallel zu Bauch- und Rückenseite ein Konstruktionsirrtum sei, denn dadurch sei das junge Stämmchen genötigt, erst einen seitlichen Ausgang zu suchen, wo hingegen bei der vertikalen Lage der Keimblätter und Keimblattstiele der junge Spross sich blosz aufzurichten und zu strecken brauche. Er glaubt darum, die meisten seiner beschriebenen Anomalien seien durch die Lage der Samen und damit der Keimblätter und Keimblattstiele verursacht.

Von meinen Nachprüfungen seiner Versuche soll später die Rede sein. Nicht nur die Kniee und Ringe habe ich bei einer bestimmten Lage des Samens in Menge entstehen sehen, sondern auch die komplizierteren Krümmungen sind auf meinen belichteten Parzellen zu hunderten entstanden.

B. KEIMUNGSANOMALIEN.

Bei den Keimungsversuchen im Sonnenlicht gab es viele Pflänzchen ohne Gipfel, und in einigen Fällen ist es wohl richtig, was Petch behauptet, dass die Krone durch Einklemmen zwischen die verdickten Keimblattstiele und gleichzeitiges Wachstum des Stämmchens abgebrochen worden sei. Dies ist aber nicht die einzige Ursache der „kopflosen" Bäumchen. Aus meinen Untersuchungen ergab sich, dass das zarte Stammende von Hevea äuszerst empfindlich ist und intensives Licht und dadurch verursachte hohe Temperatur nur schwer ertragen kann. Wir müssen nicht vergessen, dass in der Heimat dieser Euphorbiaceae, im Gebiet des Amazonenstromes, die Samen im Waldesschatten keimen, und die junge Pflanze gegen zu starkes Licht vollständig geschützt bleibt. Doch davon soll nachher noch die Rede sein, hier soll nur die äuszere Morphologie der Anomalien besprochen werden.

Das Fehlen des Gipfels, sei es nun durch Abbrechen oder anderwärtige Beschädigung zustande gekommen, sowie alles das, was ein normales Wachstum des Hauptstengels hindert und stört, wie die Krümmungen z. B., verursachen eine Entwicklung der Knospen in den Achseln der Keimblattstiele sodass wir oft Pflanzen mit zwei und drei Stengeln bekommen; letzteres besonders dann, wenn der Hauptstengel am Leben bleibt. Ja bisweilen entwickeln sich sogar in den Achseln der Keimblatt-Achselsprosse weitere Knospen, (Fig. 5). Alles, was dem Strom des Saftes in den Hauptstengel hinderlich ist, wird Ursache einer Verdickung des Hypokotyls, das seine gröszere Tätigkeit dadurch zeigt, dass die schlummernden Knospen in den Achseln der Keimblattstiele zur Entfaltung gelangen.

Fig. 5.

Keimpflanze mit dem gefangen gehaltenen primären Spross *a*, dem abgebrochenen sekundären Spross *b* und dem Anfangsstadium eines tertiären Sprosses *c*. Nat. Grösze.

Es kann vorkommen, dass der Keimling nicht in der richtigen Lage sich befindet, d.w.s., das Hypokotyl, das zuerst sich strecken und das Operculum aufstoszen muss, liegt nicht diesem direkt gegenüber, sondern etwas zur Seite; Fig. 8, Taf. III zeigt eine derartige verkehrte Lage in der augenfälligsten Weise. Durch das Quellen und Funktionieren der Keimblätter und die Entwicklung des Hypokotyls ist die Schale gesprengt worden, während das Keimloch unversehrt geschlossen geblieben ist. Die Keimblätter haben ihre Oberfläche stark vergröszert, sind gefaltet und ergrünt.

Gesprengte Schalen sind mir öfters begegnet, aber in den wenigsten Fällen trägt die unrichtige Lage des Keimlings die Schuld. Durch zu schnelles und intensives Wachsen verdickt sich das Hypokotyl innerhalb der Samenschale zu rasch, sodass das Keimloch zu klein ist, um den Durchtritt zu gestatten. Einzelne Würzelchen finden wohl einen Weg durch das Keimloch nach auszen, sonst aber geht die Entwicklung nach innen, und die Schale wird schlieszlich gesprengt. (Fig. 9, Taf. III).

Leistet die Schale starken Widerstand, sodass das Wachstum nach innen längere Zeit dauert, dann windet sich das Stengelchen zwischen den in der Schale ergrünenden Kotyledonen hindurch. Auch Nebenwurzeln suchen sich einen Weg zwischen die Keimblätter oder aber zwischen Schale und Endosperm hinein. (Fig. 10, Taf. III). Auf dem Stengelchen, das sich zwischen den Kotyledonen befindet, sieht man besonders schöne und grosze Lenticellen, deren zahlreiches Entstehen man jedenfalls mit der gehinderten Atmungsfunktion in Verbindung bringen kann. Durch Vergröszerung und Vermehrung der Lenticellen sucht die Pflanze die Menge des nötigen Sauerstoffs zu bekommen. (Fig. 11, Taf. III).

Wenn auch Hypokotyl und Wurzeln nach auszen treiben, kann es doch geschehen, dass das junge Stämmchen zwischen die Kotyledonen hineinwächst und schlieszlich die Schale sprengt. Die Streckung des Hypokotyls ist in diesen Fällen, wahrscheinlich unter dem Einfluss zu starken Lichtes und zu groszer Wärme, ganz ungenügend; dadurch bleibt der Spalt zwischen den Keimblattstielen zu kurz, die Plumula entwickelt sich zu schnell und findet den Ausweg nicht mehr. Bei Fig. 11, Taf. III ist die Schale eines Samens mit nach innen wachsendem Stämmchen

entfernt; Fig. 6 (im Text) stellt ein fortgeschritteneres Stadium der gleichen Keimungs-Anomalie dar. Aus der Achsel eines Keimblattstieles entwickelte sich ein sekundärer Spross. Die Windungen des primären Stämmchens rühren offenbar von vergeblichen Versuchen, sich frei zu machen, her.

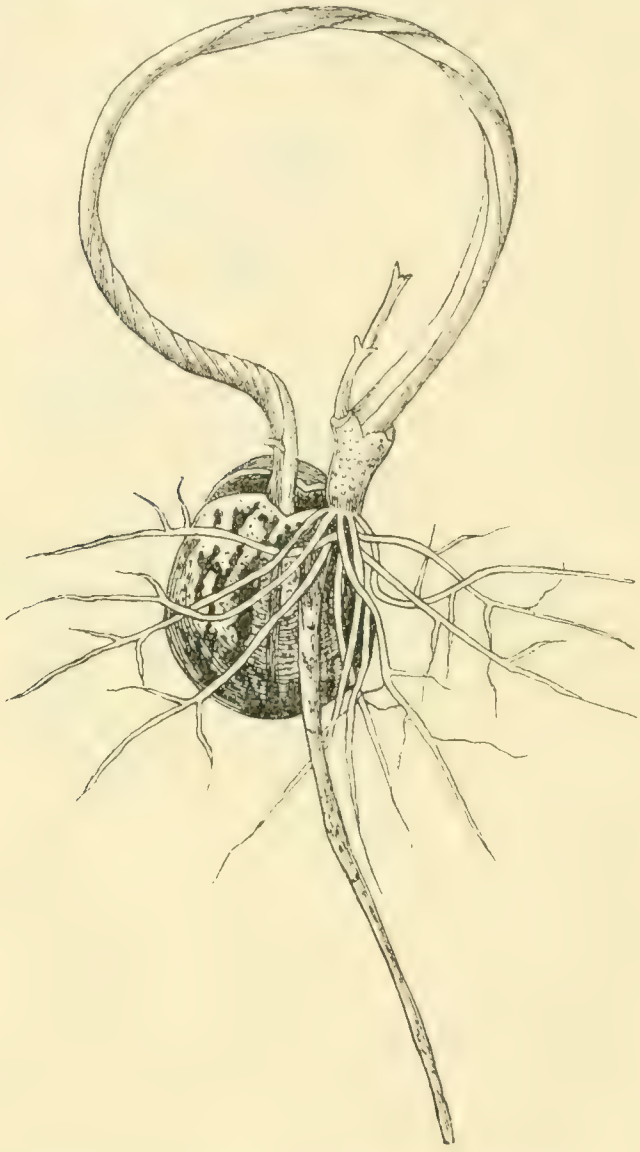


Fig. 6.

Keimpflanze mit nach innen entwickelter Plumula, deren Spitze definitiv eingeklemmt geblieben und schlieszlich abgestorben ist. Stämmchen mit Windungen. Nat. Grösze.

Keimblätter und Keimblattstiele können sich stark verlängern. Dies findet namentlich dann statt, wenn andere Teile des Keim-

lings, z. B. Hypokotyl und Plumula, verkümmert sind. Ich habe wiederholt Versuche gemacht, um zu prüfen, ob im Sinne VAN TIEGHEMS die Keimblätter die ganze Pflanze zu regenerieren vermöchten. Die Resultate waren jedoch immer negativ. Die Keimblätter — sowohl getrennt von Schale und Endosperm, als im Samen eingeschlossen - blieben längere Zeit am Leben; die eingeschlossenen gewöhnlich so lange, bis das Endosperm aufgezehrt war, dann aber starben sie ab. Wurzeln entwickelten sich aus der Basis der Kotyledonen mit Leichtigkeit, es blieb aber dabei (Fig. 5, Taf. II), und ich nehme an, Hevea lasse sich in dieser Hinsicht den Pflanzen anreihen, die FUCZKO [1]) unlängst auf ihr Regenerationsvermögen hin untersucht hat.

Dass die Keimblätter einer gewissen Entwicklung fähig sind, sieht man auch, wenn man enthüllste Samen auspflanzt. Sie bleiben allerdings mehr oder weniger im Endosperm eingeschlossen, ergrünen aber trotzdem und nehmen an Länge und Breite bedeutend zu. Sie können bis 4 cm. lang und 3,5 cm. breit werden. Derartige Dimensionen nehmen jedoch nur solche Kotyledonen an, die der Plumula beraubt sind. (Fig 5, Taf. II und Fig. 7 im Text). Eigentümlich ist die Tatsache, dass bei normal keimenden Samen die Kotyledonen nicht ergrünen. Sobald aber irgend eine Störung der Lebensprozesse eintritt, welche die ungehinderte Abfuhr der Baumaterialien aus den Laboratorien der Keimblätter verunmöglicht, dann übernehmen diese Funktionen, die sonst andern Organen zukommen.

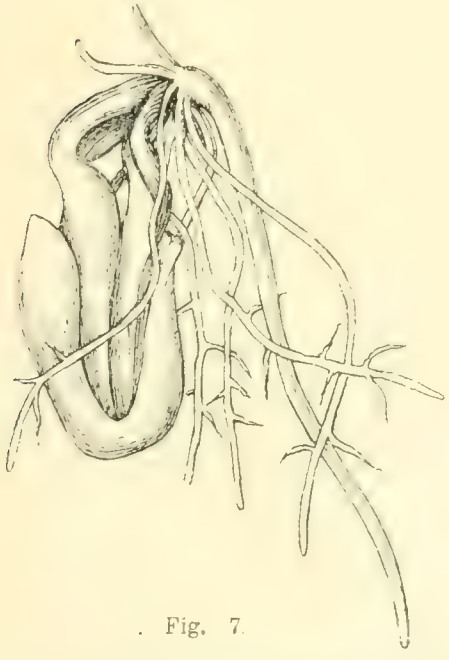


Fig. 7.

Ohne Schale zum Keimen gebrachter Same. Kotyledonen, infolge Fehlens der Plumula, stark entwickelt. Nat. Grösze.

1) FUCZKO, M. — Regenerationserscheinungen an den Keimblättern einiger dikotylen Pflanzen. Budapest, 1913. Bot Centralbl., Nr. 5, 1914, p. 104.

Bei vertikal mit dem Keimloch nach oben gepflanzten Samen habe ich einigemale konstatiert, dass die Schale ein wenig gesprengt und die Hauptwurzel zwischen die Kotyledonen hinein gewachsen war. Ob wir es hier einfach mit positivem Geotropismus und somit zufälligem Eindringen der Wurzel in den Samen, oder aber einem chemischen Reiz zu tun haben, muss ich unentschieden lassen. (Fig. 8). Die in der verkehrten Lage des Samens begründete Krümmung des Sprosses verursachte ihrerseits eine Hemmung des Wachstums; diese löste eine stärkere Entwicklung der Keimblätter aus, was endlich das Springen der Samenschale zur Folge hatte.

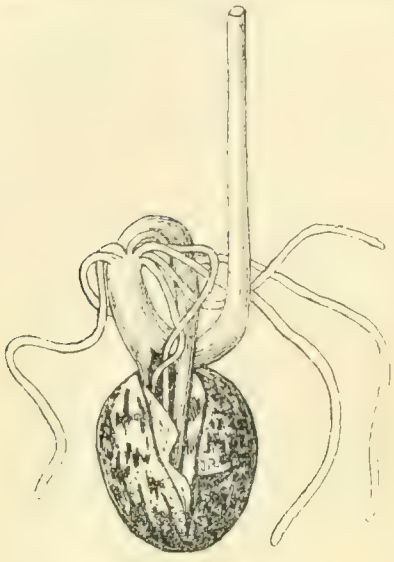


Fig. 8.

Krümmung der Keimpflanze durch verkehrte Lage des Samens verursacht. Hauptwurzel zwischen die Keimblätter hinein gewachsen. Nat. Grösze.

Exemplare mit zwei oder drei Hauptwurzeln sind unter tausenden von Keimpflanzen nichts Seltenes. (Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11). Fig. 11 repräsentiert einen Keimling mit zwei Hauptwurzeln und drei Kotyledonen. Es wäre interessant zu erforschen, wie eine solche Pflanze später sich beträgt, ob sie grösszeres Wachstum zeigt und mehr Latex liefert als andere, welche keine Verdoppelung der betreffenden Organe aufgewiesen haben, ob und wie die Variation sich vererbt, ob wir im De Vries' schen Sinne mit einer Halbrasse zu tun haben, welche schon Naegeli [1]) vor dreiszig Jahren klarer als Rassen mit „entfaltungsscheuen" Merkmalen bezeichnet hat: oder ob wir einfach eine in veränderten Nahrungsbedingungen begründete und darum nicht

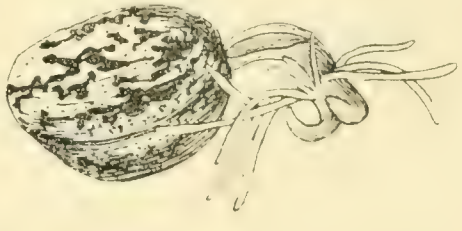


Fig. 9.

Junge Keimpflanze mit dem Anfangsstadium zweier Hauptwurzeln. Nat. Grösze.

1) Naegeli, C. v. — Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München. 1884.

vererbende Modifikation vor uns haben. Für Baur [1]) sind übrigens viele der Halb- Mittel- Zwischenrassen, „beständig umschlagenden Varietäten" („ever sporting varieties") nichts anderes als Spezialfälle des Modifiziertwerdens.

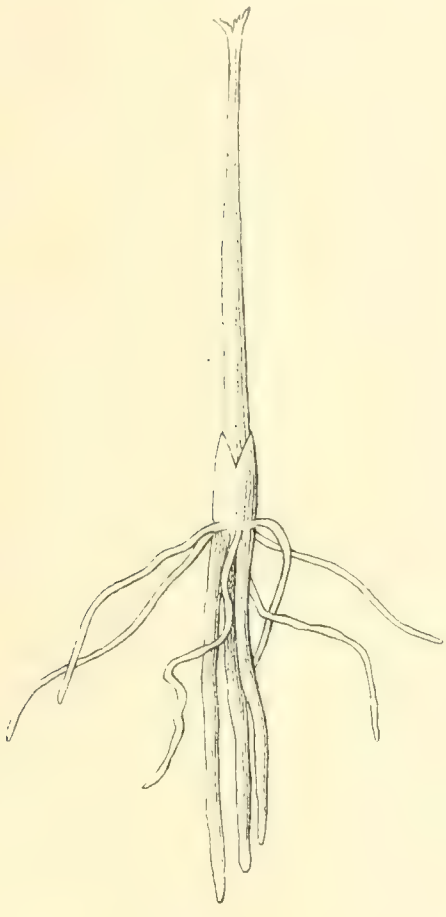


Fig. 10.

Keimpflanze mit drei Hauptwurzeln. Nat. Grösze.

Man hört Pflanzer behaupten, die Vervielfachung der Pfahlwurzeln sei durch den Boden verursacht. Obige Beispiele bei Keimpflanzen sprechen keineswegs zu Gunsten dieser Annahme. Wenn wir bei Anfangsstadien der Keimung zwei oder drei Hauptwurzeln entstehen sehen, wie z.B. bei Fig. 9, so ist diese Eigenschaft innerlich bedingt gewesen, d. w. s. während der Samenentwicklung und nicht erst durch den Einfluss des Bodens im Keimbeet zustande gekommen.

Entwickelt sich die Hauptwurzel aus dem einen oder andern Grunde nicht, dann sind es die Nebenwurzeln, die an ihre Stelle treten; sie wachsen mehr nach unten und werden stärker als die sekundären Wurzeln gewöhnlich sind. (Fig. 12)

Bei der Blattbildung gibt es alle möglichen Abweichungen. Die beiden ersten Blätter können anstatt dreizählig — wie die Norm ist — zwei-, vier-, fünf-und sechszählig sein; oder aber eines ist normal und nur das andere abnormal; oder was dem einen fehlt, besitzt das andere.

De Vries [2]) schreibt, dass terminale Blätter bis jetzt in der Teratologie eine äuszerst seltene Erscheinung seien. Er hat sie jedoch bei den trikotylen Rassen von Antirrhinum majus häufig

1) Baur, E. — Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin, 1911.
2) De Vries, H. — Die Mutationstheorie. II. Bd., p. 236. Leipzig, 1903.

Fig. 11.
Keimpflanze mit zwei Hauptwurzeln und drei Kotyledonen. Nat. Grösze.

beobachtet. Bei Hevea fand ich terminale Blätter mehrmals, und sie waren teils drei-, teils vierzählig. (Fig. 13). Später entwickelte sich bei derartig unvollkommenen Pflanzen etwas unterhalb des Inserierungsknotens des Endblattes eine Knospe, und die folgenden Blätter waren normal. Das Material für das zweite Blatt und die Endknospe war entweder zurückgeblieben, oder hatte am normalen Knotenpunkt eine ernstliche Störung im Wachstum erlitten; in diesem Falle war die später weiter unten am Stämmchen sich bildende Knospe adventiv. Ein terminales Blatt hat Bernoulli [1]) schon vor vielen Jahren bei Coffea arabica konstatiert, und er erklärte es durch Wachstumsstörung entstanden.

Eine andere gesunde Keimpflanze hatte zwei zweiteilige Blätter, aber keine Endknospe. Diese war ganz schwach entwickelt und 9 cm. unter dem Stammende zurückgeblieben; von ihr bis zur Basis der Blattstiele verlief eine Rinne. (Fig. 14). Das Studium der Anatomie hätte natürlich sofort Aufschluss geliefert, ob meine Annahme einer zurückgebliebenen Endknospe richtig sei, aber ich wollte die Pflanze nicht opfern nnd pflanzte sie wieder aus, um ihr ferneres Verhalten zu beobachten. Unmittelbar oberhalb der zurückgebliebenen Knospe entwickelte sich

1) Bernoulli, G. — Ueber scheinbar terminale Blätter. Bot. Zeitung. 1869. p. 19

dann ein kräftiger, horizontaler Spross, der schliesslich die Stelle der Hauptachse übernahm und normale Blätter trieb.

Infolge kräftiger Entwicklung des untersten Seitennervs eines Blättchens — was besonders dann vorkommt, wenn nur ein oder

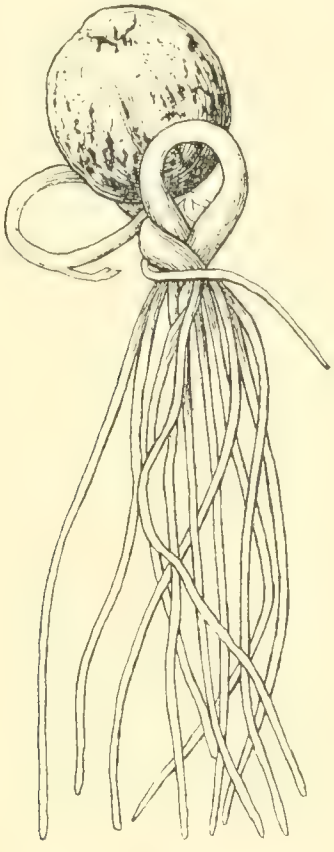


Fig. 12.

Verkrümmte Keimpflanze ohne Hauptwurzel; 12 Nebenwurzeln aus der Basis der Keimblattstiele hervor gewachsen. Nat. Grösze.

zwei von den drei Blättchen eines Blattes ausgebildet sind — erhalten wir mehr oder weniger unregelmäszige und gespaltene Organe, die in der ungespaltenen Form mit ihren handförmig verzweigten Nerven ein wenig an die Kotyledonen erinnern. De Vries [1]) beschreibt gespaltene Blätter der Atavisten von Dipsacus sylvestris torsus, und er zeigt uns alle Uebergänge vom einfachen bis zum vollständig gespaltenen Blatt. Auch bei Hevea werden die unregelmäszigen Blätter atavistische Formen sein:

1) De Vries, H. — Die Mutationstheorie. II. Bd. p. 587 u. ff.

aber hier ist die Umbildung umgekehrt, d. w. s. das dreiteilige Blatt tendiert nach dem einfachen, handförmig genervten Blatt zurück. Nicht der Hauptnerv teilt sich, wie bei Dipsacus syl-

Fig. 13.
Junge Heveapflanze mit vierzähligem, terminalem Blatt.

Fig. 14.
Junge Heveapflanze mit zurückgebliebener Endknospe.

vestris, sondern die Seitennerven nehmen ein dem Hauptnerv mehr oder weniger parallel laufendes Wachstum. (Fig. 15 *a* und *b*).

Mit den Unterseiten zusammengewachsene Blättchen, sog. Adnationen fanden sich beim ersten, zweiten und dritten Blattpaar eines Bäumchens, und auch sonst sah ich diese Anomalie noch

mehreremale. Die Verwachsung zeigte alle Grade von einer teilweisen oder vollständigen Adnation der Hauptnerven bis zu einer partiellen oder vollkommenen Verwachsung der Blattspreiten.

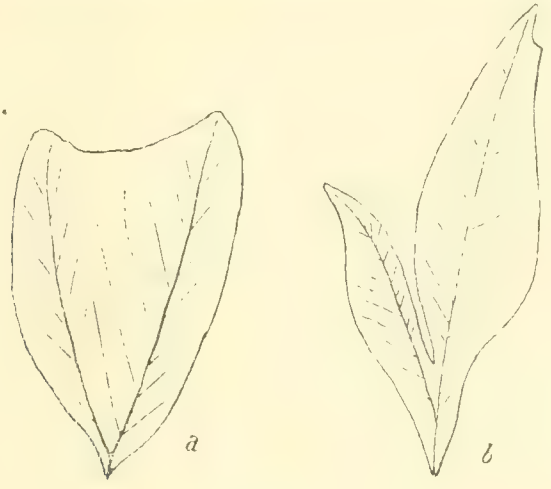


Fig. 15.
a und *b*. Atavistische Blättchenformen junger Heveapflanzen. Nat. Grösze

Alle die Zahl der ersten Heveablätter betreffenden Anomalien, sowie auch die atavistischen Formen verschwanden im Verlaufe des ferneren Wachstums der jungen Pflanzen. Sie scheinen also nichts anderes gewesen zu sein, als momentane Hemmungen auf der einen, Hypertrophien auf der andern Seite. Anders ist es hingegen mit einigen Form-und Farbanomalien der Blätter. Von sehr langen, linearen Blattbildungen, wie man sie bisweilen antrifft, habe ich bei meinen vielen hundert jungen Pflanzen nichts angetroffen. Eine einzige Pflanze hatte längere und bedeutend schmälere Blättchen als die andern; der Längen-Breiten-Index betrug 10, während dieser bei der breitblätterigsten Pflanze 55 ausmachte.

Abgesehen von vielen Nüancen in der Grünfärbung, abgesehen auch von sehr verschieden starker Ausbildung des Anthocyanins in den jungen Organen – beides wahrscheinlich typische Linieneigenschaften – kann man in jeder gröszeren Pflanzschule sogenannte Aureatypen beobachten, bei denen die Blätter mehr oder weniger intensiv gelb gefärbt sind. Andere wieder entbehren auch des gelben Farbstoffs und gleichen chlorotischen Exemplaren; noch andere sind gesprenkelt, und endlich traf ich

unter einigen tausend Bäumchen eine kleine Anzahl hübsch panachierter Pflanzen an. Wenn die Blätter ganz jung sind, so tritt die Panachierung wegen Verdeckung des Chlorophylls durch Anthocyanin sehr wenig oder nicht hervor. Erst später kommt die schöne Abstufung der Farben — gewöhnlich gelblichweisz, hellgrün und dunkelgrün zum Vorschein. Die einzelnen Pflänzchen sind sehr ungleich gescheckt, und so viel ich bis jetzt bei den in Kultur stehenden Exemplaren habe sehen können, tendiert die Scheckung nach einem gelblichweiszen Typus hin. Das erste Blattpaar ist am wenigsten bunt, das zweite schon mehr, und die folgenden zeigen alle eine Zunahme der gelben Partien. Ob diese Zunahme mit der Beleuchtung oder andern äuszern Umständen zusammenhängt, weisz ich nicht. H. de Vries [1]) schlieszt aus einigen seiner Versuche, dass mit dem intensiver wirkenden Lichte die neu sich bildenden Blätter bunter würden. Es kann sein, dass beim Auspflanzen meiner anfänglich unter Tuchbedeckung stehenden Pflanzen ins freie Feld das direkte Sonnenlicht eine Vergröszerung der gelben Teile verursacht hat. Wie dies aber zu erklären ist, kann ich nicht sagen.

Wir wissen, dass das Vermögen, gefleckte Blätter hervorzubringen, bei vielen Pflanzen latent vorhanden ist. Vielleicht gehört die Hevea-Buntblätterigkeit zu den Varietäten, deren Vererbung in der Weise geschieht, wie es Correns [2]) für Mirabilis Jalapa albomaculata gezeigt hat. Er erklärt die Erblichkeitserscheinungen bei dieser gefleckten Pflanze durch Uebertragung einer im Protoplasma der Mutter liegenden Krankheit. Tritt der Krankheitsstoff nicht in die Eizellen, dann produziert auch eine panachierte Pflanze Samen, woraus ausschlieszlich normal grüne Nachkommen hervorgehen. Kommt hingegen ein mit dem Entfärbungsstoff versehenes Ei zur Ausbildung und der Same zur Keimung, dann gibt es ein gescheckte oder sogar farbloses Exemplar. Diese Chance ist jedenfalls nicht häufig. Unter zahlreichen Nachkommen einer schön panachierten Tabakspflanze bekam ich lauter normal grüne, die auch ferner nur grüne Nachkommen lieferten. Ob jedoch die Tabak-und Hevea-variegata-Sippen die Correns'sche Erklärung zulassen, müsste durch Kreuzungsversuche ausgemacht

1) De Vries, H. — Die Mutationstheorie. I. Bd., p. 603 Leipzig, 1903.
2) Correns, C. — Vererbungsversuche mit blassgrünen und buntblättrigen Sippen bei Mirabilis Jalapa, Urtica pilulifera und Lunaria annua. Zeitschr. f. induct Abstammungs-und Vererbungslehre, Ed I. 1909, p. 291.

werden. Bis jetzt sind wohl meistens derartige Farbanomalien, wo sie sich unter den jungen Heveapflänzchen gezeigt haben, von den Pflanzern als wenig wünschenswerte Latexproduzenten entfernt worden.

Drei Keimpflanzen mit gefleckten Blättern wurden ausgepflanzt, und nach 8 Monaten waren sie weit hinter normal grünen Heveas, die später ausgepflanzt worden waren, zurückgeblieben.

Nun sollen noch kurz die Wachstumsstörungen der Keimlinge behandelt werden, die Petch unter den Namen *„knee bend, N-shaped bend, complete loop, 8-shaped figure"*, etc. beschrieben hat.

Dass bei der Lage der Samen mit dem Keimloch nach oben sich Kniee bilden können, ist selbstverständlich. Das zuerst aus dem Samen heraustretende Hypokotyl wächst in diesem Falle senkrecht nach oben und muss eine Drehung von 180° durchmachen, um Neben- und Hauptwurzeln in normale Stellung zu bringen. Während dieser Zeit verdickt es sich aber derart — besonders im Licht —, dass es die Fähigkeit, sich vollends zu strecken, verliert; es bleibt also mehr oder weniger horizontal, und die junge Pflanze zeigt beim Uebergang von der Wurzel zum Stämmchen ein Knie.

Aber auch bei andern Positionen des Samens können sich Kniee bilden und zwar immer dann, wenn das Hypokotyl sich zu stark verdickt und dadurch seine Elastizität einbüszt. Dies geschieht hauptsächlich dann, wenn es dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt ist. Wächst das Hypokotyl am Anfang auch in horizontaler Richtung, so entwickelt es sich in der Folge vertikal nach unten, insofern das Licht nicht eine zu frühe und zu starke Verdickung und Verholzung verursacht, und wenn der Same vom Substrat nicht gehindert ist, den Bewegungen des Hypokotyls und der Wurzeln etwas nachzugeben.

Bei den Knieen tritt die Plumula immer an der Oberseite der Keimblattstiele heraus. Wir haben eine sozusagen gleiche Wachstumsschnelligkeit im Hypokotyl, den Keimblattstielen und in der Plumula. Die Spitze letzterer wird mit der Verlängerung der Keimblattstiele frei und richtet sich dank ihres negativen Geotropismus nach oben, wenn nicht Hindernisse im Wege stehen.

Bei den N- und ringförmigen Krümmungen ist es aber im

allgemeinen anders. Sind die Bedingungen eines intensiven Wachstums erfüllt, wie optimale Feuchtigkeit und Wärme, so werden von den Keimblättern viel Reservestoffe abgebaut und dem Keimling zur Verfügung gestellt. Befindet sich der Same im Licht, so verdicken sich Hypokotyl und Keimblattstiele bedeutend, die Plumula aber, zwischen den letzteren eingeschlossen und vor dem Lichte geschützt, verlängert sich in der gleichen Zeit mehr als die Petiolen. Die Plumulaspitze bleibt demzufolge im Samen eingeschlossen, während das Stämmchen sich im Bogen zwischen den Stielen der Kotyledonen hervorhebt. In diesem Zustande kann, wie Petch schreibt, der Druck in der Plumula so stark werden, dass die eingeklammerte Spitze abbricht und das Stämmchen dadurch „kopflos" wird. In andern Fällen bleibt die Spitze im Samen eingeschlossen und treibt zwischen die Kotyledonen hinein: das Stämmchen des Keimlings bildet alsdann einen groszen Bogen. (Fig. 6 im Text).

Tritt die Spitze jedoch an der normalen Seite heraus, so kann, wenn die Plumula noch elastisch genug ist, eine Streckung stattfinden, im andern Falle bekommen wir eine leichte N förmige Krümmung. Wird aber der Gipfel nicht an der Oberseite frei, sondern bleibt zwischen den Keimblattstielen eingeklemmt und wächst endlich nach unten hinaus, so können zwei Fälle eintreffen: entweder er wendet sich an der dem Hypokotyl und den Wurzeln entgegengesetzten Seite nach oben, oder aber die anfängliche Krümmungsrichtung in der Plumula wird inne gehalten, und die Spitze kehrt sich gegen die Wurzeln. Im ersten Falle entsteht eine starke N-förmige Krümmung und im zweiten eine Schleife (complet loop) (Fig. 16). Diese Figur ist auch noch darum interessant, weil sie eine Keimpflanze aus enthülltem Samen darstellt und damit einen Beweis für weiter unten Vorgebrachtes liefert, dass nämlich Schleifen und andere Krümmungen sich auch dann bilden können, wenn Keimblattstiele und Plumula nicht in der Schale eingeklemmt werden.

Bei den N- und ringförmigen Krümmungen gibt es noch allerlei Modifikationen, die alle in der angegebenen Weise erklärt werden können. Im besondern spielt die Lage des Samens, die Dauer der Einklemmung der Plumulaspitze und die Art ihres Freiwerdens und ferneren Wachstums eine Rolle.

So haben wir z.B. bei Fig. 17, *a* eine typische N-förmige

Krümmung. Das N ist aber liegend, was mit der vertikalen Lage des Samens zusammenhängt.

Bleibt die Spitze längere Zeit zwischen den Keimblattstielen eingeklemmt, so kann das Stämmchen nicht nur über dem Hy-

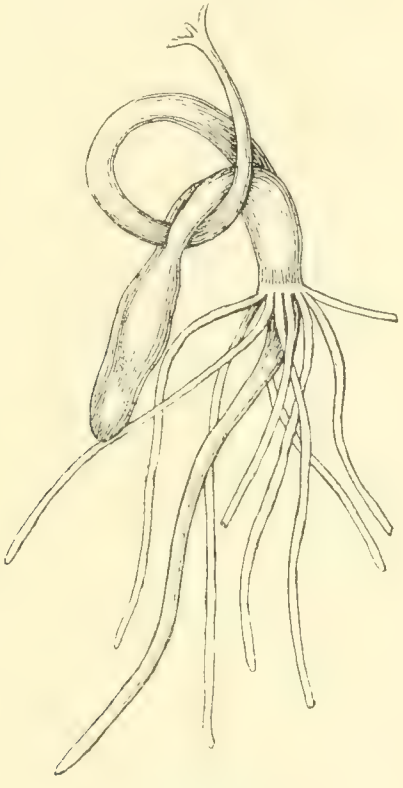


Fig. 16.
Keimpflanze mit Schleifenbildung, aus enthülstem Samen. Nat. Grösze.

pokotyl einen Bogen bilden, sondern einen zweiten unter demselben. Und wird endlich die Spitze frei und wächst nach oben, so bekommen wir eine S-förmige Krümmung, wie Fig. 18, *d*, (obere Reihe), zeigt. (Der Keimblattstiel, der quer über die S-förmige Windung lief, ist in der Photographie nicht angegeben).

Die Einklemmung der Plumulaspitze kann noch vielen andern Anomalien rufen, deren Beschreibung zu weit führen würde.

Es gilt besonders im Auge zu behalten, dass bei allen diesen Anomalien die Sonne eine grosze Rolle spielt. Es gab bei meinen Versuchen im Licht so viele verwickelte Windungen, wo die Plumulaspitze nicht oder nur kurze Zeit eingeklemmt gewesen, dass der Einfluss des Lichtes (als Wärmefakter) auszer Zweifel steht.

Nehmen wir z. B. Fig. 18, *e*, (untere Reihe), wo das Stengelchen sich normal nach oben entwickelt hatte, sich dann aber nach unten krümmte und erst später wieder nach oben sich wendete. Der Keimblattstiel ist in der Figur deutlich zu sehen, und es ist klar, dass er beim Zustandekommen der Krümmung keine Rolle spielte.

Aehnliches treffen wir bei Fig. 17, *b*. Hier wuchs die Plumula allerdings an der verkehrten Seite hinaus, wurde aber bei Zeiten frei und krümmte sich in verschiedenen Windungen in den Boden hinein. An der Stelle des primären Sprosses entwickelte sich eine Keimblattachselknospe zum normalen, negativ geotropen Spross. Dasselbe ist deutlich bei der Textfigur 19 zu sehen. Mehreremale hatte der junge Spross die Richtung nach oben eingeschlagen, und immer wieder wurde er in die Erde zurückgewiesen. Durch die abnormalen, äuszeren Reize wurde er zum windenden Spross umgestimmt, oder wenn mit „Umstimmung" zuviel gesagt ist, so nennen wir es lieber ein „Närrischwerden" [affolement [1]].

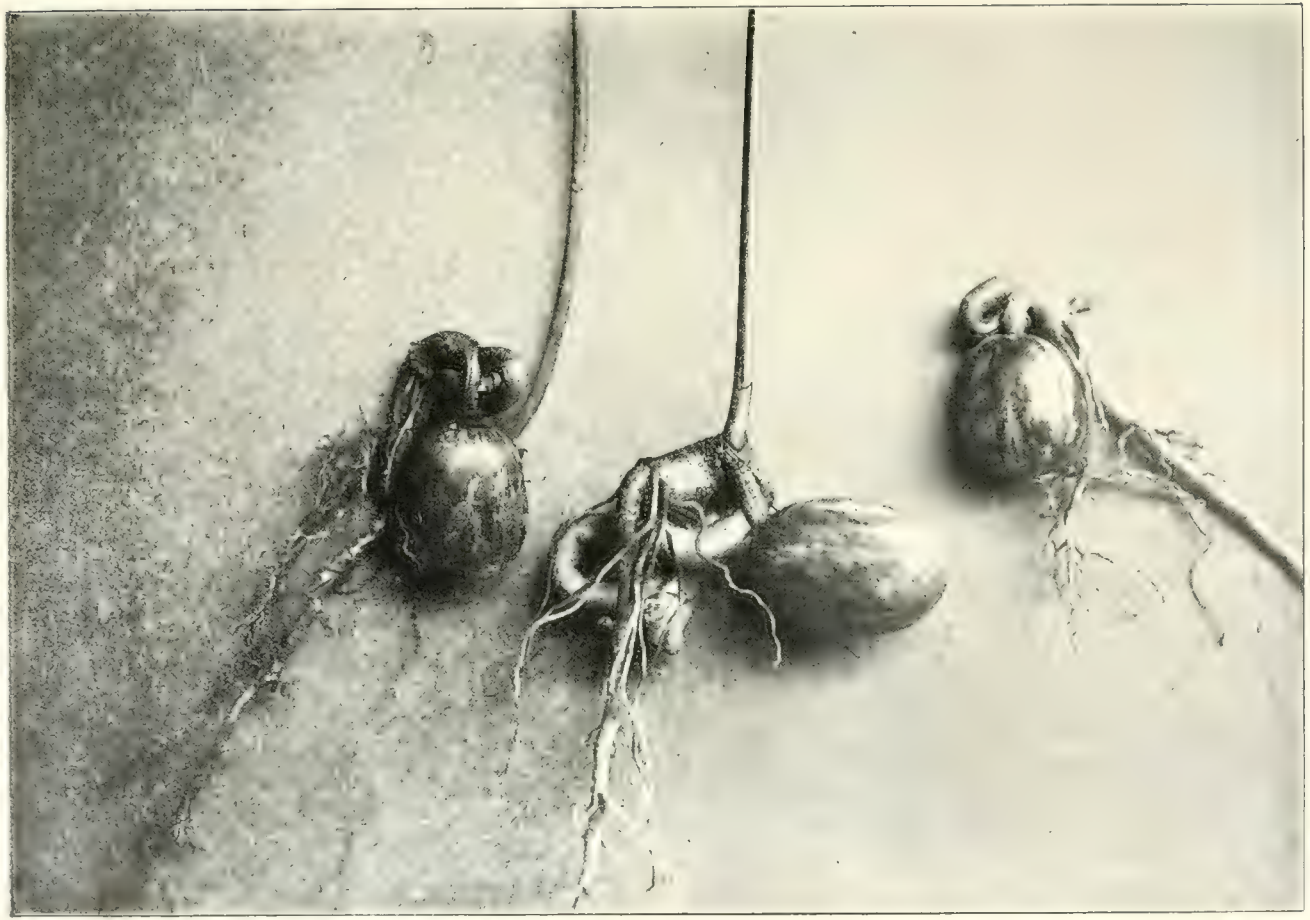
Nicht die ganze Pflanze ist in ihrem inneren Wesen durch die ungewöhnlichen, äuszeren Reize erschüttert und verändert worden, denn die sekundären Sprosse, aus den Keimblattachselknospen hervorgegangen, zeigten immer normales Wachstum. Es ist dies jedenfalls dem Umstand zuzuschreiben, dass in diesen Organen eine gewisse Anpassung statt gefunden hat, wovon der primäre Spross nicht profitieren konnte.

Es kann hier an die interessanten Versuche Nordhausens [2] erinnert werden, die ergaben, dass die Primärblätter verschiedener europäischer Bäume ausgesprochene Schattenformen sind, unbekümmert, ob die Keimpflanzen sich im Licht oder im Schatten entwickelt haben. Ja, er fand sogar bei erwachsenen Bäumen die ersten Blätter eines Sprosses mit Anklängen an die primären Schattenblätter. Nordhausen nimmt an, es gebe an der Sprossbasis innere Ursachen, die eine Rückkehr der Blattform zum primären Blatt verursachen können.

Es ist mir auch bei abnormalen Tabakspflanzen (Fasciationen, schmalblätterigem Tabak, etc.) mehrmals aufgefallen, dass Aus-

1) Vilmorin, L.—Notice sur l'amélioration des plantes par le semis. Nouv. édit., 1886.

2) Nordhausen, M.—Ueber Sonnen-und Schattenblätter. 2. Mitteil. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. XXX. 483—503,1912.



a, *b*, *c*.

Fig. 17. *a*, *b*, *c*. Keimpflanzen mit verkrümmten Stengelchen.

Fig. 18. *a, b, c, d, e, f, g.* Keimpflanzen mit verkrümmten Stämmchen.

läufer wieder normal werden. Nun, oft wird durch eine kleine Veränderung in den äuszeren Verhältnissen die Ursache solcher Abnormalitäten gehoben sein, die vielleicht nichts anderes sind,

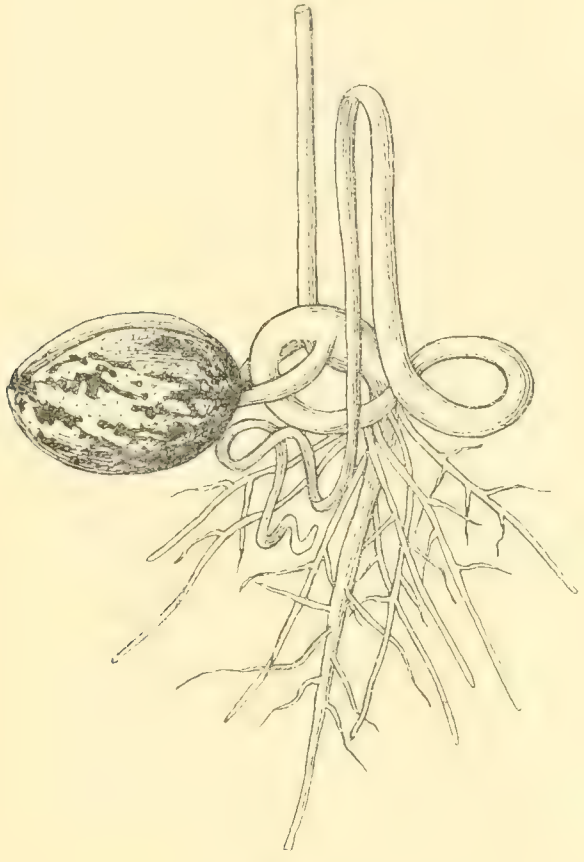


Fig. 19
Keimpflanze mit gewundenem, primärem Spross und normal gewachsenem, sekundärem Stengelchen. Nat. Grösze.

als in die Erscheinung tretende latente Eigenschaften. Aber bei unsern Heveakrümmungen, wo primärer und sekundärer Spross ungefähr denselben äuszeren Faktoren ausgesetzt waren, können wir das bestimmt verschiedene Verhalten dem tropischen Licht gegenüber nicht anders erklären, als im Sinne NORDHAUSEN's beim primären Spross eine gröszere Empfindlichkeit und kleinere Anpassungsmöglichkeit anzunehmen. Das eine Individuum derselben Spezies passt sich leichter an veränderte Lebensumstände an als ein anderes, warum sollte nicht auch ein Organ desselben Individuums sich unter andern Verhältnissen besser entwickeln

können als ein anderes, ja selbst die eine Zelle eines Organs vorteilhafter als eine andere?

Ob das Licht durch seine spezifisch wirkenden Oscillationen einen Reiz ausübt, der den jugendlichen, primären Spross zu abnormalem Wachstum veranlaszt, oder ob es die durch das Licht bewirkte hohe Temperatur ist, welche das junge Stengelchen zu fliehen sucht, indem es sich in die kühlere Erde zurückkrümmt, muss noch ausgemacht werden. Letzteres ist wahrscheinlicher, denn die Temperatur direkt an der Oberfläche des Bodens differiert schon ganz bedeutend mit derjenigen 2 cm. tief in der Erde.

DRITTER TEIL.

KEIMUNGSVERSUCHE MIT HEVEASAMEN.

A. VERSUCHSANSTELLUNG.

Von den Samenkategorien, die wir auf Seite 23 mit *a*,) *b*,) *c*) und *e*) bezeichnet haben, wurden je einige 100 Samen gewogen und in Gewichtsklassen verteilt, um erstlich den Gewichts-Mittelwert berechnen zu können, wovon Seite 24 die Rede war und dann ferner, um die Keimenergie und Keimkraft der Samen der Gewichtsklassen und das Wachstum der aus den verschieden schweren Samen hervorgehenden Pflänzlinge zu prüfen.

Ein offenes Feld wurde in drei gleich grosze, in nord-südlicher Richtung neben einander liegende, ca 100 M². umfassende Parzellen eingeteilt. Auf die erste dieser Parzellen kamen die auf die Bauchseite gelegten Samen der Gewichtsklassen und zwar

von Kategorie *a*) 855 Samen in 14 Klassen.
„ „ *b*) 1756 „ „ 18 „ ,
„ „ *c*) 349 „ „ 11 „ ,
„ „ *e*) 932 „ „ 9 „

Auf die zwei andern Parzellen (*n* und *t*) kamen die übrigbleibenden Samen der Kategorien *a*) und *b*) und dienten zu Experimenten, bei welchen die Fragestellung folgendermaszen lautete:

Welches ist der Einfluss

I. der Samenlage
II. des Lichtes
III. der Feuchtigkeit
IV. der Bodenbeschaffenheit
V. des Zapfens resp. Nichtzapfens der Bäume

auf

1. die Keimenergie d. Samen,
2. „ Keimkraft d. „ ,
3. „ Bildung von Knieen und Ringen bei d. Keimpflanzen,
4. die Bildung von komplizierten Krümmungen,
5. die Länge der ein Monat alten Pflänzchen.

Von jeder dieser zwei Parzellen wurden drei gleich grosze

Abteilungen *s*, *m* und *g* gemacht. (Fig. 20). Bei *s* wurde die Humusschicht weggenommen und gleichmäszig auf *g* und *m* verteilt. Es blieb also nur der Untergrund, was der Bauer Ostjavas *Paras* nennt, übrig, was nichts anderes ist, als ein mehr oder weniger fest gewordenes, aufgeschlemmtes Geröll. vulkanischer Herkunft. Die Abteilungen *m* blieben ungedüngt, während bei *g* die oberste Erdschicht stark mit Stallmist gemengt wurde. Sowohl *s* als *m* und *g* wurden noch einmal der Länge nach in zwei Unterabteilungen *a* und *b* und schlieszlich durch Querteilungen in fünf Beete I, II, III, IV und V geteilt. Die Unterabteilung *b* wurde etwas gröszer gehalten, sodass nicht alle Beete von gleichem Quadratinhalt waren; aber im Durchschnitt hatten sie ungefähr eine Oberfläche von 2 M². Ueber jede Abteilung wurde weiszes Baumwolltuch gespannt, und wegen der starken Westmonsumregen wurde das Dach doppelt verfertigt.

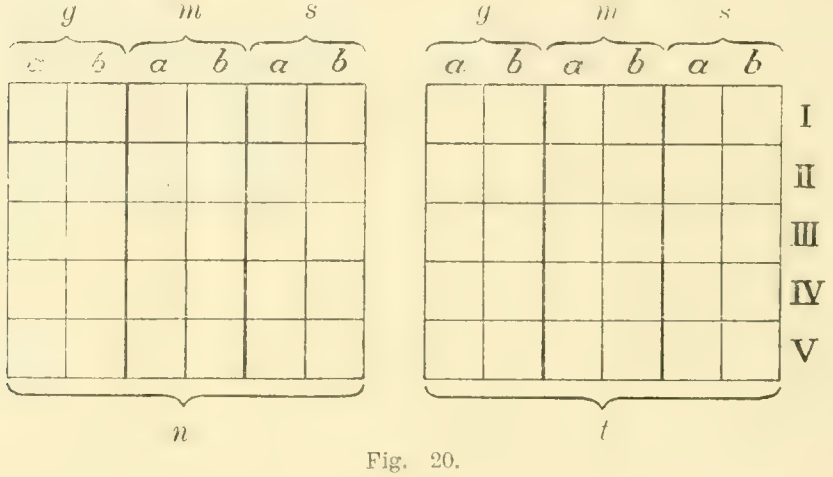


Fig. 20.

Einteilung der Versuchsparzellen.

Bei *t* (trocken) wurde schwach und bei *n* (nass) stärker begossen. Um die Regelmäszigkeit des Begieszens, das nicht anders als mit einer gewöhnlichen Gieszkanne geschehen konnte, ein wenig zu kontrollieren, wurden von *s*, *m* und *g* beider Parzellen 2 kg. Erde in Blechgefäsze gebracht und auf die entsprechenden Abteilungen in die Erde gesetzt, sodass die Oberfläche des Bodens im Blechgefäsz —529 cm². grosz—mit der Oberfläche des Beetes in einer Ebene lag. Jeden Morgen wurden vor dem Begieszen um 7 Uhr alle Gefäsze gewogen und dann noch einmal unmittelbar nach dem Begieszen. Aus der Differenz

ergab sich, was jedes Gefäsz an Wasser erhalten hatte, und aus den Differenzen der Gefäsze einer Parzelle liesz sich die Genauigkeit des Begieszens ersehen. Mittags 1 Uhr wurde wieder gewogen, ebenso abends 6 Uhr, um die Verdunstung zu kontrollieren. Aus allen diesen Wägungen während 12 Tagen liesz sich folgendes ermitteln:

		Tägliche Wasserzufuhr im Durchschnitt		Tägliche Verdunstung im Durchschnitt	
		auf 529 cm².	in mm.	von 529 cm².	in mm.
t	*s*	63,9 gr.	1,2	58,4 gr.	1,1
	m	66,1 „	1,2	55,4 „	1,0
	g	59,4 „	1,1	52,7 „	1,0
n	*s*	138,0 „	2,6	93,8 „	1,7
	m	151,0 „	2,8	91,0 „	1,7
	g	144,0 „	2,7	89,0 „	1,6

Aus dieser Tabelle kann man nur soviel entnehmen, dass die Parzelle *n* (nass) täglich mehr als zweimal soviel Wasser bekommen hat als die Parzelle *t* (trocken), dass bei letzterer für die Verdunstung durch die Pflanzen keine grosze Quantität Feuchtigkeit übrig blieb, da der Boden fast die gleiche Menge Wasser täglich abgab als ihm zugeführt wurde. Weiter ist noch zu bemerken, dass die Verdunstung überall bei *s* (Paras-Abteilungen) im Verhältnis zu *m* und *g* am stärksten war, was leicht verständlich ist, da dieser Boden nicht so hygroskopisch sein kann als humusreiche Gartenerde.

In die Unterabteilung *a*) von *s*, *m*, und *g* bei Parzelle *t* und *n* kamen Samen von Bäumen, bei denen eine schwache Probezapfung vorgenommen worden war und zwar auf Beet I 100 in vertikaler Lage mit dem Keimloch nach oben; auf Beet II 100 in vertikaler Lage mit dem Keimloch nach unten; auf Beet III 100 in horizontaler Lage mit der flachen Unterseite nach unten; auf Beet IV 100 in horizontaler Lage mit der Oberseite nach unten und endlich auf Beet V kam hier bei *a*) nichts, da mir von dieser Kategorie nicht genug Samen zur Verfügung gestanden hatten.

Bei der Unterabteilung *b*) kamen in gleicher Weise die Samen der stärker gezapften Bäume zu liegen; hier konnte Beet V besäet werden, und anstatt 100 Samen wurden auf jedes Beet 200 ausgelegt.

Die Abteilungen *s*, *m*, *g* waren also jede mit 1400 Samen belegt, jede Parzelle daher mit 4200 und beide zusammen mit 8400.

Ganz der gleiche Versuch wurde gleichzeitig im Dunkeln gemacht. Es stand mir eine Tabaks-Trockenscheune der Versuchsanstalt, wo ich den Tabak der Versuchsfelder trocknete und fermentierte, zur Verfügung. Beide Parzellen, die trockene (*t*) und die feuchte (*n*), konnten angelegt und alles gleich eingerichtet werden, wie auf dem freien Felde; nur die Beleuchtung war anders. In dem ohnehin schon dämmerigen Innern der Scheune wurden die Parzellen noch vollständig mit Matten abgeschlossen, sodass die Dunkelheit, wenn auch nicht absolut, so doch grosz war. Bei der Unterabteilung *a*), d. h. von den Samen der schwach gezapften Bäume, konnten bei I, II, III und IV nur je 50 Stück ausgelegt werden und von denen der stark gezapften Bäume, also in der Unterabteilung *b*), 100 auf I, II, III, IV und V, sodass dieser Schattenversuch total 4200 Samen in Anspruch genommen hatte.

Auch bei den Parzellen im Dunkeln wurde das Begieszen in gleicher Weise kontrolliert, wie bei den beleuchteten. Aus den Wägungen während 10 Tagen ergab sich das Folgende:

		Tägliche Wasserzufuhr im Durchschnitt		Tägliche Verdunstung im Durchschnitt	
		auf 529 cm².	in mm.	von 529 cm².	in mm.
t	*s*	16,5 gr.	0,31	11,5 gr.	0,21
	m	17,1 „	0,32	9,0 „	0,17
	g	18,0 „	0,34	11,8 „	0,22
n	*s*	28,1 „	0,53	14,5 „	0,27
	m	37,6 „	0,71	13,5 „	0,25
	g	30,1 „	0,56	9,0 „	0,17

Der Versuch dauerte ein Monat, und es wurde mit dem Begieszen gleichmäszig fortgefahren, wie während der Kontrolltage. Da im dunkeln Raum die Feuchtigkeit grosz war, durfte nur schwach begossen werden. Dass der Kuli die Paras-Abteilungen immer am wenigsten begossen, ist auffallend; aber trotzdem diese im Verhältnis zu den andern Abteilungen weniger Wasser bekommen haben, verdunsteten sie doch mehr; wir haben hier also dieselbe Erscheinung, wie bei den beleuchteten Parzellen.

Die Parzelle mit den Samen-Gewichtsklassen wurde weder begossen noch mit Tuch bedeckt. Der Regen war genügend. Die verschiedenen Samenkategorien hatten durchschnittlich pro Tag folgende Regenquantitäten bekommen:

Kategorie *a*) und *b*) während 35 Tagen 6,0 mm. (Regentage 24);
„ *c*) „ 37 „ 8,0 „ („ 27);
„ *e*) „ 35 „ 7,2 „ („ 20).

Die genaue Aufnahme des Temperaturganges der Bodenoberfläche während der Versuchsdauer unterblieb leider. Wohl konnten die Temperaturen der in unmittelbarer Nähe des Versuchsfeldes gelegenen meteorologischen Station und die nach einer von der meteorologischen Zentralstation in Batavia freundlichst zur Verfügung gestellten Korrektionstabelle genau berechneten Tagesmittel, sowie die aus den Sonnenscheinaufnahmen in Djember von der gleichen Zentralstation in der zuvorkommendsten Weise bestimmten Sonnenscheinstärken benutzt werden. Stellen wir tabellarisch zusammen, was jede Kategorie der Samen-Gewichtsklassen täglich im Durchschnitt an Temperatur und Sonnenschein genossen hat, so erhalten wir folgende Ziffern:

	Mittlere Tagestemperatur in Celsiusgraden	Mittlere Sonnenscheinstärke in %
Kateg. *a*) und *b*), 9. Febr.—16. März	26,02	37,82
„ *c*) „ 11. „ —20. „	25,84	37,47
„ *e*) „ 19. März—23. April	25,42	40,14

Die Temperatur an der Oberfläche des den Strahlen der Tropensonne ausgesetzten Bodens ist aber viel gröszer als obige Mittel, und auch die Wärme, 3 cm. tief im Boden, ist durchschnittlich während des Tages gröszer als 25° C. Die Lufttemperaturen im Schatten sind daher für vorliegende Keimungsversuche von wenig Wert.

Während mehrerer Tage wurde die Temperatur an der Oberfläche und 3 cm. tief im Boden von 8 Uhr morgens bis 4 Uhr abends jede Stunde aufgenommen. Die Stundenmittel sind für die sonnigen und mehr oder weniger bewölkten Tage gesondert berechnet worden.

		Temperaturmittel in Celsiusgraden									
		8 U.	9 U.	10 U.	11 U.	12 U.	1 U	2 U	3 U	4 U.	Max. Temp
An sonnigen Tagen	Oberfläche	39,0	43,7	50,8	55,6	58,7	60,8	56,2	45,0	33,0	67
	3 cm. tief im Boden	32,0	35,7	39,8	42,6	44,7	46,5	46,3	43,5	38,0	47
An bewölkten Tagen	Oberfläche	31,0	36,0	38,7	39,2	39,9	37,4	33,6	33,5	28,8	
	3 cm. tief im Boden	27,3	31,6	34,4	35,4	36,1	36,2	33,8	32,5	30,4	

Aus dieser Tabelle geht klar hervor, dass der Unterschied zwischen der Temperatur an der Oberfläche und derjenigen, 3 cm. tief im Boden, an sonnigen Tagen im Mittel ganz beträchtlich sein kann, während er an bewölkten Tagen bedeutend weniger grosz ist. Nach einigen regenlosen, sonnigen Tagen beobachtete ich an der Oberfläche 67 und im Boden 47° C. Die Temperatur, 3 cm. tief im Boden, steigt während der Regenperiode jedenfalls selten höher als 48° C, welchen Wärmegrad man bei Hevea, wie wir später noch sehen werden, als maximale Keimungstemperatur annehmen kann. Dass hohe Temperaturen von 60° und mehr auf junge, saftige Triebe nicht ohne Einfluss bleiben, ist wohl selbstverständlich.

Der grosze Versuch mit den Samen von *a*) und *b*) im Dunkeln und im diffusen Tageslicht und derjenige mit den Gewichtsklassen von *a*), *b*) und *c*) im direkten Sonnenlicht wurden am 9., 10. und 11. Februar angelegt, und erst am 19. März kamen noch die Gewichtsklassen der Samen von Bangelan auf die Parzelle im Sonnenlicht. [1]).

Von den Kategorien *c*) und *e*) hatte ich zu wenig Samen bekommen, um im groszen Versuch berücksichtigt werden zu können.

Alle ausgesäeten Samen wurden leicht mit Erde zugedeckt.

1) Die Parzellen, Abteilungen und Unterabteilungen werden in der Folge nur mit Buchstaben bezeichnet, darum sei deren Bedeutung noch einmal wiederholt:
t bedeutet die wenig begossene Parzelle:
n „ „ feuchtere „ ;
s bedeutet die Paras-Abteilung:
m „ die ungedüngte Abteilung;
g „ „ gedüngte „ ;
a) bedeutet Samen v. schwach gezapften Bäumen;
b) „ „ „ stark „ „ ;
c) „ „ „ 4—5 jährigen, ungezapften Bäumen;
e) „ „ „ 12jährigen, ungezapften Bäumen aus *Bangelan*.

B. RESULTATE DER KEIMUNGSVERSUCHE MIT DEN SAMEN DER GEWICHTSKLASSEN.

Die Keimenergie (KE) ist nach 12 Tagen bestimmt worden und die Keimkraft (KK) nach 35. Von den Krümmungen (Kr.) wurden nur die komplizierten berücksichtigt, Kniee dagegen nicht. In der Rubrik „Kleine" sind solche Keimlinge gezählt, deren Plumula noch nicht aus der Lage zwischen den Keimblattstielen herausgetreten war. Die Stämmchen, die sich gestreckt hatten, wurden gemessen. [1])

Es ergaben sich bei den Kategorien *a*), *b*), *c*) und *e*) folgende Resultate:

a)

Gewichtsklassen	Anzahl d. 9. Febr. gesäeten Samen	K E 22. Febr.		K K 16. März		Kr.		Kleine		Anzahl d. gemessenen Pflänzchen	
		Total	in % d. ausgesäeten Samen	Total	in % d. ausgesäeten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen
1) 1,60–1.99 gr.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2) 2,00–2,39 „	35	4	—	7	—	—	—	1	—	5	—
3) 2,40–2,79 „	100	22	—	30	—	10	—	5	—	10	—
4) 2,80–3,19 „	100	24	—	38	—	20	—	19	—	8	—
5) 3,20–3,59 „	100	27	—	59	—	22	—	22	—	15	—
6) 3,60–3,99 „	100	28	—	68	—	35	—	41	—	9	—
7) 4,00–4,39 „	100	29	—	63	—	25	—	33	—	13	—
8) 4,40–4,79 „	100	41	—	77	—	37	—	43	—	19	—
9) 4,80–5,19 „	100	32	—	82	—	37	—	49	—	17	—
10) 5,20–5,59 „	59	14	—	50	—	18	—	15	—	24	—
11) 5,60–5,99 „	31	18	—	26	—	9	—	10	—	12	—
12) 6,00–6,39 „	9	5	—	6	—	—	—	1	—	3	—
13) 6,40–6,79 „	10	5	—	5	—	1	—	—	—	4	—
14) 6,80–7,19 „	7	5	—	5	—	1	—	—	—	4	—
Total	855	284	33,21	516	60,35	215	41,66	239	46,31	143	27,71

1) Die gekrümmten, kleinen und gemessenen Pflanzen geben zusammen nicht die Anzahl KK, da viele Keimlinge des Gipfels beraubt oder verkümmert waren, die bei KK mitgerechnet sind.

b)

Gewichtsklassen	Anzahl d. 9. Febr. gesäeten Samen	KE 21. Febr. Total	KE 21. Febr. in % d. ausgesäeten Samen	KK 16. März Total	KK 16. März in % d. ausgesäeten Samen	Kr. Total	Kr. in % d. gekeimten Samen	Kleine Total	Kleine in % d. gekeimten Samen	Anzahl d. gemessenen Pflänzchen Total	Anzahl d. gemessenen Pflänzchen in % d. gekeimten Samen
1) 1,60-1,99 gr.	26	3	—	3	—	2	—	—	—	—	—
2) 2,00-2,39 „	72	13	—	18	—	8	—	2	—	2	—
3) 2,40-2,79 „	200	65	—	80	—	31	—	10	—	18	—
3) 2,80-3,19 „	200	81	—	93	—	44	—	12	—	12	—
5) 3,20-3,59 „	200	80	—	113	—	47	—	20	—	19	—
6) 3,60-3,99 „	200	115	—	143	—	70	—	13	—	27	—
7) 4,00-4,39 „	200	126	—	170	—	66	—	20	—	47	—
8) 4,40-4,79 „	200	123	—	166	—	58	—	33	—	39	—
9) 4,80-5,19 „	200	99	—	155	—	59	—	15	—	35	—
10) 5,20-5,59 „	124	67	—	91	—	21	—	1	—	35	—
11) 5,60-5,99 „	74	38	—	57	—	18	—	2	—	16	—
12) 6,00-6,39 „	32	11	—	21	—	13	—	2	—	6	—
13) 6,40-6,79 „	12	6	—	9	—	5	—	2	—	1	—
14) 6,80-6,19 „	4	2	—	3	—	2	—	—	—	1	—
15) 7,20-7,59 „	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16) 7,60-7,99 „	5	2	—	4	—	2	—	—	—	2	—
17) 8,00-8,39 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18) 8,40-8,79 „	5	—	—	4	—	2	—	1	—	1	—
Total	1756	834	47,49	1130	64,35	448	39,64	136	12,03	261	23,10

c)

Gewichtsklassen	Anzahl d. 11. Febr. gesäeten Samen	KE 24. Febr. Total	KE 24. Febr. in % d. ausgesäeten Samen	KK 20. März. Total	KK 20. März. in % d. ausgesäeten Samen	Kr. Total	Kr. in % d. gekeimten Samen	Kleine Total	Kleine in % d. gekeimten Samen	Anzahl d. gemessenen Pflänzchen Total	Anzahl d. gemessenen Pflänzchen in % d. gekeimten Samen
1) 1,60-1,99 gr.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2) 2,00-2,39 „	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3) 2,40-2,79 „	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4) 2,80-3,19 „	16	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—
5) 3,20-3,59 „	19	8	—	10	—	3	—	4	—	4	—
6) 3,60-3,99 „	35	17	—	26	—	14	—	3	—	4	—
7) 4,00-4,39 „	86	47	—	69	—	34	—	1	—	18	—
8) 4,40-4,79 „	116	65	—	77	—	24	—	1	—	22	—
9) 4,80-5,19 „	48	33	—	46	—	13	—	—	—	14	—
10) 5,20-5,59 „	16	6	—	12	—	5	—	—	—	5	—
11) 5,60-5,99 „	4	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Total	349	177	50,71	242	69,34	94	38,84	9	3,71	68	28,1

e)

Gewichtsklassen	Anzahl d. 19. März gesäeten Samen	KE 31. März		KK 23. April		Kr.		Kleine		Anzahl d. gemessenen Pflänzchen	
		Total	in % d. ausgesäeten Samen	Total	in % d. ausgesäeten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen
1) ? —1,99 gr.	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2) 2,00—2,39 „	33	2	—	7	—	3	—	3	—	12	—
3) 2,40—2,79 „	46	16	—	24	—	5	—	1	—	12	—
4) 2,80—3,19 „	121	49	—	68	—	18	—	20	—	43	—
5) 3,20—3,59 „	200	104	—	155	—	17	—	13	—	109	—
6) 3,60—3,99 „	200	100	—	166	—	30	—	47	—	102	—
7) 4,00—4,39 „	200	101	—	162	—	27	—	30	—	114	—
8) 4,40—4,79 „	72	42	—	63	—	2	—	3	—	56	—
9) 4,80—5,19 „	3	2	—	3	—	—	—	—	—	2	—
Total	932	416	44,63	648	69,52	102	15,74	117	18,05	440	67,90

Wenn wir die vier Samenkategorien klassenweise summieren, je zwei Klassen in eine zusammen ziehen und für jede Rubrik die Prozente berechnen, wie dies bei den Summen der Gewichtsklassen von *a*), *b*), *c*) und *e*) geschehen ist, so bekommen wir folgende Ziffern:

Gewichtsklassen	Ausgesäete Samen	KE		KK		Kr.		Kleine		Anzahl d gemessenen Pflänzchen	
		Total	in % d. ausgesäeten Samen	Total	in % d. ausgesäeten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen	Total	in % d. gekeimten Samen
1. u. 2. Kl.	233	22	9,44	35	15,02	13	37,14	6	17,14	9	25,71
3. „ 4. „	786	260	33,07	334	42,49	129	38,62	67	20,06	104	31,13
5. „ 6. „	1054	479	45,44	740	70,20	238	32,16	163	22,02	289	39,05
7. „ 8. „	1074	574	53,44	847	78,86	273	32,23	164	19,36	328	38,72
9. „ 10. „	550	283	51,45	439	79,81	153	34,85	83	18,90	132	30,06
11. „ 12. „	195	93	47,69	141	72,30	53	37,58	18	12,76	49	34,75
Total	3892	1711	43,96	2536	65,16	859	33,87	501	19,75	911	35,92

Bei oberflächlicher Beurteilung würde man sagen, dass die 7. und 8. Gewichtsklasse, somit die Samen von 4,00—4,80 gr., die grösztен Keimenergie-Prozente gegeben haben, dass die 9. und

10. Klasse, also die Samen von 4,80 – 5,60 gr., die beste Keimkraf besitzen u. s. f.

Betrachten wir einige Differenzen im Lichte der Biometrie:
Diff. KE zwischen (7. u. 8.) und (9. u. 10) Klasse = 1,99%
und mittlerer Fehler der Differenz (E Diff.) = ± 2,61.
Der mittlere Fehler der Differenz ist grőszer als diese selber, was letztere ganz wertlos macht. Wir haben aber eine gröszere Diff. zwischen der (7. u. 8) und der (11. u. 12.) Klasse = 5,75%
und E Diff. = ± 3,88.
Auch diese Differenz ist ganz unsicher, da sie nicht einmal zweimal so grosz ist als ihr mittlerer Fehler.

Noch unsicherer und ganz ohne Wert ist die Differenz KE zwischen (9. u. 10.) und (11. u. 12.) Klasse.

Von der 7. Gewichtsklasse an haben wir also keine sichern Unterschiede, was die Keimenergie betrifft.

Wie steht es damit bei den untern Klassen?
Diff. KE zwischen (5. u. 6.) und (7. u. 8.) Klasse = 8,00 %;
E Diff. = ± 2,15.
Hier ist die Differenz mehr als dreimal so grosz als ihr mittlerer Fehler und kann darum als sicher angenommen werden.

Weniger als 4 gr. wägende Samen geben folglich kleinere Keimenergieprozente.

Was die Keimkraft betrifft, ergeben sich, wie vorauszusehen war, die gleichen Resultate wie bei der Keimenergie.

Bei den oberen Klassen haben wir die grőszte Differenz zwischen der (9. u. 10.) und (11. u. 12.) Klasse = 7,51%;
E Diff. = ± 3,63.
Die Differenz ist nur zweimal so grosz als ihr mittlerer Fehler und darum unsicher. Anders ist es aber mit der Differenz zwischen der (5 u. 6.) und der (7. u. 8.) Gewichtsklasse:

Differenz = 8,66%;
E „ = ± 1,87.

Da die Differenz mehr als das Vierfache des mittleren Fehlers ausmacht, berechtigt sie uns zu dem Schlusse, dass die Samen, die mehr als 4 gr. wägen, nicht nur schneller, sondern auch besser keimen als die leichtern.

Die grőszte Differenz bei den Krümmungen befindet sich zwischen den Prozenten der (3. u. 4.) und (5. u. 6.) Klasse:

Differenz = 6,46%;
E „ = ± 3,16.

Diese Differenz ist unsicher. Noch unsicherer sind alle andern Unterschiede dieser Rubrik und wir können sagen, dass die Schwere der Samen mit den Verkrümmungen der Keimpflanze nichts zu tun hat, was übrigens von vornherein angenommen werden konnte. Merken wollen wir uns aber die 33,87% Krümmungen der im vollen Sonnenlicht gekeimten Samen der Gewichtsklassen aller Kategorien zusammen. Die Samen der Kategorie *c*) hatten durchschnittlich am meisten Licht genossen, und doch weisen sie nur 15 % Krümmungen auf gegenüber 38—41 % der andern Kategorien. Dies deutet vielleicht darauf hin, dass nicht alle Hevearassen in gleichem Masze lichtempfindlich sind.

Dass die Samenlage an den Krümmungen keine Schuld hat, ist damit genügend bewiesen, da, wie schon gesagt, alle Samen ohne Ausnahme auf die Bauchseite ausgelegt worden waren. Doch ist Petch [1]) hiemit nur teilweise widerlegt, da er die Krümmungen schlieszlich durch abnormale Verdickung der Keimblattstiele erklärt, gleichgültig, ob der Same horizontal oder vertikal, mit dem Keimloch nach oben, ausgelegt worden sei, was leider landwirtschaftlich popularisierende Verbreiter seiner Resultate bisweilen auszer Acht gelassen haben.

Die nicht messbaren, nach einem Monat kaum gekeimten Pflänzchen sind am wenigsten zahlreich bei den schwersten Samen. Die Differenz zwischen der (5. u. 6.) und der (11. u. 12.) Klasse ist = 9,26% und ihr mittlerer Fehler = ± 3,08. Letzterer ist also gerade dreimal kleiner als erstere, und wir dürfen als sehr wahrscheinlich annehmen, dass bei ein Monat alten Heveapflänzchen, die aus den schwersten Samen hervorgegangenen am wenigsten kleine Exemplare liefern. Zu diesem Resultate kommen wir auch, wenn wir die Längen ein Monat alter Bäumchen mit dem Gewicht der Samen korrelativ zusammenstellen.

Von 911 Samen ist das Gewicht bestimmt, die Länge der aus ihnen hervorgegangenen Pflänzchen nach einem Monat aufgenommen und der Korrelationskoeffizient zwischen Samengewicht und Höhe der Stämmchen berechnet worden:

$$r = + 0{,}213;$$
$$E\,r = \pm 0{,}031.$$

Die Korrelation ist sicher, und wir können sagen, dass

1) Petch, T.—loc. cit.

die Pflanzen aus schwereren Samen nach einem Monat eine gröszere Länge erreicht haben als die aus leichteren.

Besteht ein Unterschied in der Keimkraft der Samen von gezapften und ungezapften Bäumen desselben Standortes?

Diff. KK zwischen Samen von 4—6jährigen, ungezapften und Samen von 7jährigen, stark gezapften Bäumen = 4,99%;
E Diff. = ± 2,46.

Diff. KK zwischen Samen von 4—6jährigen, ungezapften und Samen von 7jährigen, wenig gezapften Bäumen = 8,99%;
E Diff. = ± 3,28.

Beide Differenzen sind unsicher.

Diff. KK zwischen Samen von stark gezapften und Samen von wenig gezapften Bäumen des gleichen Standortes und Alters = 4,00%;
E Diff. = ± 2,02.

Auch diese Differenz berechtigt zu keinem sicheren Schlusse. Wir werden weiter hinten noch sehen, dass wirklich ein Unterschied in der Keimkraft zwischen Samen von stark gezapften und denen von wenig gezapften, gleichalterigen Bäumen desselben Standortes existiert, was jedoch hier bei der Verteilung der Samen in Klassen nicht genügend sicher zum Ausdruck kommt.

Resümierend bleibt nur dies:

Mit zunehmendem Samengewicht nimmt auch die Keimenergie und die Keimkraft der Samen gleicher Herkunft zu, und schwerere Samen geben kräftigere Keimpflanzen als leichtere.

Zu diesen Resultaten war auch Heyl [1]) gekommen. Wenn man aber bei seinen Befunden die Methode des mittleren Fehlers anwendet, so sieht man, dass sie das Zufällige keineswegs ausschlieszen.

Wenn Pflanzer bisweilen behaupten, sie hätten mit groszen Samen schlechte Erfahrungen gemacht, so ist dies dadurch zu erklären, dass sie wahrscheinlich nicht mit frischen Samen gearbeitet haben. Wie wir gesehen haben, besitzen grosze Samen eine relativ dünnere Schale und ein gröszeres Keimloch; sie verlieren demzufolge leichter Wasser, trocknen schneller aus und sterben früher ab als kleine.

1) Heyl, J. W.— loc. cit.

C. RESULTATE DER KEIMUNGSVERSUCHE MIT HEVEASAMEN UNTER VERSCHIEDENEN ÄUSZEREN BEDINGUNGEN.

I. Samen in vertikaler Lage mit dem Keimloch nach oben:

					Ausgesäet 9. Febr.	KE	KK	Kniee	Schleifen u. kompl. Krümmungen	Längen-Mittelwerte in cm.
I.	Versuch im Dunkeln	t	g	a	50	18	28	17	—	44,16
				b	100	60	80	55	2	44,55
			m	a	50	23	34	24	—	41,85
				b	100	69	81	56	—	45,75
			s	a	50	8	36	29	4	43,86
				b	100	32	77	66	3	45,18
		n	g	a	50	17	30	22	—	36,07
				b	100	40	63	32	—	37,70
			m	a	50	18	32	24	—	36,91
				b	100	57	66	43	—	39,74
			s	a	50	17	34	28	4	39,43
				b	100	40	75	67	—	38,23
	Versuch im diffusen Tageslicht	t	g	a	100	48	71	38	3	26,02
				b	200	96	154	122	16	26,21
			m	a	100	43	67	40	8	23,73
				b	200	83	162	90	58	26,58
			s	a	100	15	65	42	9	21,50
				b	200	85	154	93	47	27,35
		n	g	a	100	39	63	45	5	20,69
				b	200	116	133	100	17	20,66
			m	a	100	55	71	47	9	23,87
				b	200	129	152	117	21	24,12
			s	a	100	62	71	47	11	25,10
				b	200	99	137	85	30	24,38
				Total	2700	1269	1936	1329	247	

II. Samen in vertikaler Lage mit dem Keimloch nach unten:

					Ausgesäet 9. Febr.	KE	KK	Kniee	Schleifen u. kompl. Krümmungen	Längen-Mittelwerte in cm.
II.	Versuch im Dunkeln	t	g	a	50	20	40	1	—	49,09
				b	100	35	75	7	—	46,95
			m	a	50	9	27	1	—	42,64
				b	100	50	75	5	—	47,80
			s	a	50	12	38	8	—	46,76
				b	100	22	77	10	—	46,87
		n	g	a	50	8	25	—	—	42,89
				b	100	27	72	8	—	42,93
			m	a	50	14	30	—	—	41,77
				b	100	29	69	2	—	41,84
			s	a	50	15	34	2	—	46,25
				b	100	36	79	2	—	44,02
	Versuch im diffusen Tageslicht	t	g	a	100	29	62	15	—	29,64
				b	200	125	154	38	2	29,68
			m	a	100	24	63	12	1	29,17
				b	200	82	150	33	1	31,23
			s	a	100	24	73	18	—	30,85
				b	200	90	150	52	1	30,69
		n	g	a	100	27	68	15	—	24,60
				b	200	70	120	6	1	27,36
			m	a	100	33	68	10	—	29,32
				b	200	109	157	8	—	30,66
			s	a	100	31	56	5	1	28,56
				b	200	113	143	14	—	29,70
			Total		2700	1034	1905	272	7	

III. Samen in horizontaler Lage mit der Bauchseite nach unten:

				Ausgesäet 9. Febr.	KE	KK	Kniee	Schleifen u. kompl. Krümmungen	Längen-Mittelwerte in cm.
III.	Versuch im Dunkeln								
		t	g	a	50	17	28		40,93
				b	100	62	79	-	48,47
			m	a	50	18	26		42,14
				b	100	66	86	-	49,50
			s	a	50	19	32	2	47,87
				b	100	46	79	—	47,70
		n	g	a	50	z. T. durch Termiten vernichtet			
				b	100	48	74	—	42,11
			m	a	50	22	36	-	41,14
				b	100	62	80	—	45,35
			s	a	50	20	38	1	44,39
				b	100	55	80	2	44,36
	Versuch im diffusen Tageslicht	t	g	a	100	32	57	6	26,50
				b	200	96	163	16	29,90
			m	a	100	47	69	4	29,03
				b	200	128	167	13	30,59
			s	a	100	16	54	2	27,80
				b	200	91	148	4	28,79
		n	g	a	100	20	51	3	24,01
				b	200	101	146	3	25,87
			m	a	100	55	61	2	27,66
				b	200	116	152	5	29,87
			s	a	100	46	70	1	28,47
				b	200	110	141	4	27,43
		Total			2700	1293	1917	68	16

IV. Samen in horizontaler Lage mit der Rückenseite nach unten:

					Ausgesäet 9. Febr.	K E	K K	Kniee	Schleifen u. kompl. Krümmungen	Längen-Mittelwerte in cm.
IV.	Versuch im Dunkeln	t	g	a	50	22	32	1	—	40,75
				b	100	63	85	2	—	46,97
			m	a	50	10	24	1	—	37,83
				b	100	67	78	—	—	48,08
			s	a	50	10	29	2	—	45,64
				b	100	68	84	—	1	46,98
		n	g	a	50 z.T. durch Termiten vernichtet.					
				b	100	59	78	—	—	43,80
			m	a	50	26	39	—	—	38,58
				b	100	59	81	1	—	43,04
			s	a	50	14	29	—	—	41,36
				b	100	56	82	3	—	45,00
	Versuch im diffusen Tageslicht	t	g	a	100	26	52	—	—	24,80
				b	200	72	163	3	—	26,68
			m	a	100	50	72	2	—	29,68
				b	200	109	169	1	—	29,36
			s	a	100	18	63	3	5	27,28
				b	200	87	151	4	13	27,40
		n	g	a	100	34	57	3	—	24,29
				b	200	129	154	4	2	25,33
			m	a	100	45	55	—	3	27,05
				b	200	138	160	4	—	27,23
			s	a	100	41	59	2	3	27,39
				b	200	104	138	1	4	25,83
		Total			2700	1307	1934	42	31	

V. Auf eine Schmalseite ausgelegte Samen:

				Ausgesäet 9. Febr.	KE	K K	Kniee	Schleifen u. kompl. Krümmungen	Längen-Mittelwerte in cm.
V.	Versuch im Dunkeln	t	$g - b$	100	65	78	—	—	48,20
			$m - b$	100	63	82	—	—	44,76
			$s - b$	100	51	89	—	—	46,10
		n	$g - b$	100	67	84	1	—	44,78
			$m - b$	100	64	75	—	—	42,59
			$s - b$	100	53	78	1	—	43,39
	Versuch im diffusen Tageslicht	t	$g - b$	200	142	174	2	1	28,28
			$m - b$	200	124	166	4	6	29,45
			$s - b$	200	106	172	—	12	28,16
		n	$g - b$	200	107	133	1	—	24,60
			$m - b$	200	121	150	1	4	27,55
			$s - b$	200	92	143	2	12	25,68
		Total		1800	1055	1424	12	35	

I. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Keimenergie.

1. Der Einfluss der Samenlage auf die Keimenergie.

	Ausgelegt	Gekeimt nach 2 Wochen	M in %	EM in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen I	2700	1269	47,00	$\pm$ 0,96	$\pm$ 49,91	8,70	+ 1,33
„ II	2700	1034	38,30	$\pm$ 0,93	+ 48,61		

Die Differenz der beiden Mittelwerte ist hier wohl doppelt so grosz als das Dreifache ihres mittleren Fehlers, aber es ist ihr doch nicht zu trauen, weil angenommen werden muss, dass beim Zäh-

len der mit dem Keimloch nach unten gelegten Samen (II) viele Anfangsstadien der Keimung übersehen wurden, da die Samen in der Erde lagen und diese nur ein wenig weggehoben worden war. Die Kontrolle der mit dem Keimloch nach unten gelegten Samen war weitaus die schwierigste, und die hier gefundenen Zahlen sind ohne Zweifel recht ungenau im Vergleich zu denjenigen beim Untersuch der anders plazierten Samen beobachteten.

Nehmen wir die auf den Plantagen beim Aussäen der Heveasamen am meisten vorkommenden Positionen III und IV, so bekommen wir folgende Ziffern:

	Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach 2 Wochen	M in %	EMin%	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen III	2650 [1]	1293	48,79	± 0,97	± 49,98	0,53	± 1,37
„ IV	2650	1307	49,32	± 0,97	± 49,99		

Diese Differenz ist wertlos; das Gleiche kann von den Differenzen zwischen I einerseits, III und IV andererseits gesagt werden.

Da wir bei der Position V nur mit Samen von *b*) zu tun haben, so dürfen wir die hier gefundenen Zahlen nur mit solchen vergleichen, die bei Samen gleicher Herkunft konstatiert worden waren.

Nehmen wir die Samen von *b*) der I. III. u. IV. Position zusammen und vergleichen wir sie mit denen der V. Lage, dann erhalten wir:

	Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach 2 Wochen	M in %	EMin%	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen I, III u. IV	5400	2898	53,66	± 0,67	± 49,86	4,95	± 1,34
Samen V	1800	1055	58,61	± 1,16	± 49,25		

Wir haben hier also eine Differenz der Mittelwerte, die mehr als dreimal so grosz ist als ihr mittlerer Fehler. Folglich dürfen wir annehmen, die Seitenlage sei für den Keimling die günstigste, was übrigens leicht zu begreifen ist, da das junge Pflänzchen bei dieser Lage in der natürlichsten Position sich befindet. Die Breite der Fläche zwischen den Keimblattstielen kommt bei der Seitenlage des Samens in vertikale und nicht horizontale Lage wie bei Position III und IV; die Plumula braucht sich also nicht erst in horizontaler

1) Die 50 Samen aus dem Dunkel- Versuch *n*) *g*) *a*) von III und IV sind nicht in Betrachtung gezogen worden, da Termiten einige Samen vernichtigt hatten.

Richtung zu verschieben, sondern kann direkt nach oben wachsen. Petch [1]) sagt, dass das Zusammenfallen der horizontalen Lage der Keimblätter und Keimblattstiele mit der natürlichen Ruhelage des Samens ein „error of construction" sei.

2. Der Einfluss des Lichtes auf die Keimenergie.

	Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach 2 Wochen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln	4100	1928	47,02	± 0,77	± 49,91	0,95	± 0,94
Samen im Licht	8400	4030	47,97	± 0,54	± 49,95		

Da die Differenz der Mittelwerte und ihr mittlerer Fehler ungefähr gleich grosz sind, müssen wir sie als ganz unsicher weglassen. Die Verschiedenheit der Beleuchtung hat also bei diesen Versuchen keine statistisch nachweisbare Rolle gespielt.

3. Der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Keimenergie.

	Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach 2 Wochen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen auf *t*	6300	2893	45,92	± 0,62	± 49,83	3,51	± 0,88
„ „ „	6200	3065	49,43	± 0,63	± 49,99		

Die Differenz der beiden Mittelwerte ist mehr als dreimal so grosz als ihr mittlerer Fehler, und wir können behaupten, dass die Keimenergieprozente auf den feuchteren Parzellen höher sind.

Es bleibt aber noch zu untersuchen, ob die feuchte Parzelle im Dunkeln und die im Licht die gleichen Mittelwerte aufweisen, denn die Feuchtigkeit kann nicht bei beiden dieselbe gewesen sein, da am Licht viel mehr Wasser verdunstete.

1) Petch, T. — Abnormalities in Hevea brasiliensis. Circ. and agric. Journ. of the Royal Bot. Gard.. Ceylon. Vol. IV., Nr. 17, 1909.

	Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt n. 2 Woch.	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln, *t*	2100	1005	47,85	± 1,09	± 49,95	1,70	± 1,55	2,90	± 1,32
Samen im Dunkeln, *n*	2000	923	46,15	1,11	49,85	1,20	1,34		
Samen im Licht, *t*	4200	1888	44,95	0,76	49,74	6,05	1,80	4,85	± 1,35
Samen im Licht, *n*	4200	2142	51,00	0,77	49,99				

Von diesen Differenzen sind nur zwei sicher, nämlich die zwischen der feuchten Parzelle im Licht einerseits und der trockenen belichteten und der feuchten beschatteten andererseits.

Die Samen waren also auf der feuchten Parzelle bei hellem, diffusem Tageslicht in den ihnen am besten zusagenden Bedingungen für schnelle Keimung. Auf den andern Parzellen war entweder die Feuchtigkeit oder die Wärme für eine maximale Keimungsschnelligkeit zu klein.

4. Der Einfluss des Bodens auf die Keimenergie.

	Ausgel. 9. Febr.	Gekeimt n. 2 Woch.	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff.
Samen auf *g*	4100	1937	47,24	± 0,77	± 40,02				
„ „ *m*	4200	2217	52,78	± 0,77	± 49,92	5,54	± 1,09	6,65	± 1,07
„ „ *s*	4200	1705	40,59	± 0,75	± 49,10	12,19	± 1,07		

Alle Differenzen sind gröszer als das Dreifache ihres mittleren Fehlers; sie sind also sicher und zeigen, dass die Keimung im ungedüngten Boden die beste und auf den Paras-Abteilungen die schlechteste war.

Wie werden aber die Mittelwerte der Keimenergie auf den gedüngten, ungedüngten und Paras-Abteilungen von Schatten und Licht, gröszerer oder kleinerer Feuchtigkeit beeinflusst?

			Ausgel. 9. Febr.	Gekeimt n. 2 Woch.	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln	*t*	*g*	700	362	51,71	± 1,89	± 49,97				
		m	700	375	53,57	1,88	49,87	7,38	± 2,76		
		s	700	268	38,29	1,83	48,61				
	n	*g*	600	266	44,33	2,02	49,67				
		m	700	351	50,14	1,89	49,99	5,42	2,61	5,78	± 2,31
		s	700	306	43,71	1,87	49,60				
Samen im Licht	*t*	*g*	1400	666	47,57	1,33	49,94				
		m	1400	690	49,28	1,33	49,99	7,07	2,30		
		s	1400	532	38,00	1,29	48,53			7,93	± 1,87
	n	*g*	1400	643	45,93	1,33	49,83				
		m	1400	801	57,21	1,32	49,47	11,85	1,85		
		s	1400	698	49,85	1,33	49,99				

Alle Differenzen zwischen den Abteilungen *g*, ob diese belichtet oder beschattet, ob sie feucht oder weniger feucht gehalten gewesen, lassen keinen Einfluss des Licht- und Feuchtigkeitsfaktors nachweisen.

Anders steht es mit den Abteilungen *m* und *s*. Zwischen *m*, belichtet und trocken und *m*, belichtet und feucht, haben wir eine sichere Differenz, d. h. die Heveasamen keimten auf der belichteten, feuchten Parzelle am besten. Fast dieselbe Differenz sehen wir zwischen *m*, beschattet und feucht und m, belichtet und feucht; *m*, belichtet und trocken, gab ungefähr die gleichen Keimenergieprozente wie *m*, beschattet und feucht. Die erstere Abteilung war jedenfalls zu trocken und die zweite zu kühl. Der direkte Einfluss des Bodens war also auch hier null.

Bei *s* treffen wir eine grosze und sichere Differenz zwischen den trocken gehaltenen Abteilungen einerseits und der belichteten nassen andererseits; auf letzterer ist die Keimung besser. Da wir gesehen haben, dass die *s*- Abteilungen verhältnismäszig mehr Wasser verdunsteten als *g* und *m*, so haben wir hier offenbar auch nicht mit einem direkten Einfluss des Substrates zu tun, sondern die bessere Keimung bei *g* und *m* ist nur eine Sache der Feuchtigkeit. Der Parasboden ist nicht so hygroskopisch und schmiegt sich nicht so gut an die Samen an wie gute, krümelige Erde; er wird trockener, und darum ist es leicht zu verstehen, dass die *s*- Abteilungen die kleinsten Keimenergie-Mittelwerte aufweisen.

Dass der gedüngte Boden weniger günstig gewirkt hat als der ungedüngte, ist jedenfalls dadurch zu erklären, dass mit dem Dünger tierische und pflanzliche Schädlinge hergebracht worden waren, wodurch einige Samen vernichtet wurden. Möglich ist auch eine chemische Einwirkung des Düngers auf die Keimlinge. Die *m*- Abteilungen zeigen überall, ob sie belichtet oder beschattet gewesen, ob sie viel oder wenig begossen worden waren, die grösztен Mittelwerte.

5. Die Keimenergie der Samen von ungezapften und gezapften Bäumen.

Es sind hier bei *a*) und *b*) auch die bei den Gewichtsklassen dieser Samenkategorien gefundenen Keimenergieprozente mitgerechnet worden, und der Vollständigkeit wegen mögen zudem die dort bei *c*) und *e*) konstatierten KE- Zahlen repetiert werden.

	Ausgelegt	KE	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff.
Samen v. *a*)	4355	1501	34,46	± 0,72	± 47,52	17,37	± 0,86	16,25	± 2,76
„ „ *b*)	10756	5575	51,83	0,48	49,96				
„ „ *c*)	349	177	50,71	2,67	49,99	1,12	2,71	10,17	± 1,77
„ „ *e*)	932	416	44,63	1,62	49,71	6,08	3,12		

Wie wir gesehen haben, kamen die Samen von *a*), *b*) und *c*) von Bäumen desselben Standortes, während die bei *e*) von älteren Bäumen einer beträchtlich höher gelegenen Plantage stammten. Wir dürfen somit *e*) nicht ohne weiteres mit *a*), *b*) und *c*) vergleichen. Wie aus den Differenzen der Mittelwerte hervorgeht, zeigten die Samen von *a*) weitaus die niedrigsten Keimenergieprozente, und die sub *b*) und *c*) ungefähr gleich grosze. Samen von Bäumen, die eine schwache Probezapfung ausgehalten hatten, keimten also bestimmt schlechter als andere von gleichalterigen, stark gezapften Bäumen desselben Standortes, schlechter auch als Samen von ungezapften, 4- und 5jährigen Heveas, schlechter als Samen von ungezapften, 12jährigen Bäumen einer höher gelegenen Pflanzung.

Wie ist dies zu erklären, frage ich mich mit Spring [1])? Beruhen nicht alle die gefundenen Unterschiede weniger auf primordialer Ungleichwertigkeit der Heveasamen, als vielmehr auf dem kürzeren oder längeren Liegenbleiben derselben unter den Bäumen der Plantage, also in letzter Instanz darauf, ob sie frisch seien oder nicht? Ich glaube doch nicht. Es gibt Unterschiede, die mit der Frische der Samen nichts zu tun haben, sondern durch den Heveatypus (Geno- und Phaenotypus) gegeben sind. Die äuszeren und inneren Umstände, worunter ein Baum seine Samen reift, sind von groszer Wichtigkeit.

Die Bäume sub *a*) stehen in Reihen von 7,5 m. Abstand, und dazwischen befinden sich 2 Reihen im Quadrat ausgepflanzter Kaffeebäume in einem Abstand von ungefähr 2,5 m. Die Heveabäume einer Reihe sind ca. 5,7 m. von einander entfernt. Die Bäume sub *b*) hingegen stehen in einem geschlossenen Wald unmittelbar neben denen sub *a*) und weisen eine quadratische Pflanzweite von ca. 4,7 m. auf.

1) Spring, F. G.— loc. cit.

Die Baumkronen sub *a*) genieszen, weil freier stehend, mehr Licht, und es ist wahrscheinlich, dass dadurch sowohl die Dauer des Reifungsprozesses der Samen als auch die Kräftigkeit des Keimlings beeinflusst wird.

Dass die Samen sub *a*) infolge gröszerer Inanspruchnahme des Bodens durch die Hevea- und Kaffeebäume schwächer geworden seien, ist nicht wahrscheinlich, da sie an Gewicht die Samen sub *b*) sogar noch übertrafen; höchstens liesze sich an ein Uebergewicht der Kohlehydrate über die mineralischen Nitrate, Sulfate, Phosphate etc. denken, wodurch bei den mehr belichteten und mit Kaffeepflanzen gemengten Heveabäumen der Aufbau kräftiger, an Eiweiszsubstanzen reicher Zellen in den Vegetationspunkten und damit auch im Embryo etwas hintangehalten sein könnte, auch wenn die Reservestoffe, wie Stärke, Fett, Milchsaft etc. in den übrigen Teilen der Pflanze keineswegs ab-, sondern eher zunehmen. Es kann der Keimling aber auch durch zu starken Lichtgenuss am Baume und längeres Liegenbleiben der Samen unter den Bäumen gelitten haben, ohne dass dadurch das Endosperm etwas an Gewicht eingebüszt hat.

Die Keimenergie-Resultate resümierend, können wir sagen:

1. Die auf eine Schmalseite ausgelegten Heveasamen keimten am schnellsten.

2. Das Licht war ohne Wirkung.

3. Die Samen keimten auf der feucht gehaltenen Parzelle, bei hellem diffusem Tageslicht am besten.

4. Direkt übte die Unterlage keinen Einfluss aus, indirekt aber als Feuchtigkeitsquelle und Aufenthaltsort tierischer und pflanzlicher Schädlinge. Ungedüngter, krümeliger Boden wirkte am vorteilhaftesten, besser als dieselbe Erde gedüngt.

5. Das Zapfen der Bäume scheint, was unsere Beispiele anbetrifft, keinen Einfluss auf die Keimenergie der Samen ausgeübt zu haben. Die bei den vier Samenkategorien konstatierten Unterschiede müssen entweder auf ungleiches Alter oder verschiedenen Standort oder abweichenden Gesundheitszustand oder ungleiche Beleuchtung und Ernährung der Bäume zurückgeführt werden.

1) Spring, F. G.— loc. cit.

II. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Keimkraft.

1. Der Einfluss der Samenlage auf die Keimkraft.

		Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach einem Monat	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samenlage	I	2700	1936	71,70	± 0,86	± 45,04		
„	II	2700	1905	70,55	0,87	45,58		
„	III	2650	1917	72,34	0,86	44,73	2,43	± 1,22
„	IV	2650	1934	72,98	0,86	44,40		
„	V	1800	1424	79,11	0,95	40,65		

Wie vorauszusehen war, sind die Differenzen zwischen den ersten vier Positionen kleiner als das Dreifache ihres mittleren Fehlers, und wir können sie ignorieren.

Was wir bei der Prüfung der Keimenergie beobachtet haben kommt auch hier zur Geltung: wir dürfen die fünfte Lage nicht ohne weiteres mit den andern Positionen vergleichen, da es sich dort nur um Samen von stark gezapften Bäumen handelt.

Vergleichen wir darum ausschlieszlich die Samen sub *b*) der vier ersten Positionen mit der fünften, so erhalten wir:

		Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach einem Monat	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samenlage	I–IV	7200	5473	76,01	± 0,50	± 42,70	3,10	± 1,07
„	V	1800	1424	79,11	0,95	40,65		

Die Differenz von 3, 10 % ist nicht sicher. Wir können annehmen, dass die Lage der Samen auf die Kante der Keimblätter eine ungestörtere Keimung erlaubt, dass also die Keimenergie, d. i. die Keimungsschnelligkeit der so gelegten Samen etwas gröszer ist als bei den andern Positionen, dass aber die Keimkraft d. i. die Keimungsmöglichkeit von der Lage der Samen nicht abhängig ist.

2. Der Einfuss des Lichtes auf die Keimkraft.

	Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt nach einem Monat	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln	4100	3042	74,19	± 0,68	± 43,75	1,88	± 0,83
„ „ Licht	8400	6074	72,31	0,48	44,74		

Die Differenz ist zu klein, als dass man von einem Einfluss des Lichtes auf die Keimkraft sprechen könnte. Dieser macht sich jedoch in anderer Hinsicht geltend, wie wir im weitern noch sehen werden.

3. Der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Keimkraft.

		Ausgelegt 9. Febr.	Gekeimt n. 1 Monat	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
1) Samen im Dunkeln,	t	2100	1579	75,19	± 0,94	± 43,19	2,04	± 1,36
2) „ „ „	n	2000	1463	73,15	0,99	44,32	3.89	1,22
3) „ „ Licht,	t	4200	3165	75,35	0,66	43,09	6,09	0,97
4) „ „ „	n	4200	2909	69,26	0,71	46,14		

Die Differenzen zwischen 1), 2), 3) einerseits und 4) andererseits sind sicher. Wir finden hier also gerade das Umgekehrte von dem, was wir bei der Keimenergie haben beobachten können. Die Erklärung ist leicht: Feuchtigkeit beschleunigt am Beginn die Keimung, aber in der Folge begünstigt sie im Verein mit Licht (als Wärme) die Fäulnisprozesse, sodass bei 4) jedenfalls mehr Keimlinge zu Grunde gegangen sind als bei 1), 2) und 3). Darum ist es ratsam, einmal gekeimte Heveasamen nicht zu feucht zu halten.

4. Der Einfluss des Bodens auf die Keimkraft.

Es seien auch hier gleich von Anfang an die Mittelwerte von g, m, und s je nach Beleuchtung und Feuchtigkeitsgrad auseinander gehalten, was uns die Beurteilung erleichtern kann,

wieviel dem Einfluss des Bodens, wieviel demjenigen der Feuchtigkeit und was vielleicht dennoch der Wirkung des Lichtes zuzuschreiben ist.

			Ausgelegt	Gekeimt	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln	t	g	700	525	75,00	± 1,63	± 43,30				
		m	700	513	73,28	1,67	44,25				
		s	700	541	77,28	1,58	41,90				
	n	g	600	426	71,00	1,85	45,37				
		m	700	508	72,57	1,68	44,61				
		s	700	529	75,57	1,62	42,96				
Samen im Licht	t	g	1400	1050	75,00	1,15	43,30				
		m	1400	1085	77,50	1,11	41,75				
		s	1400	1030	73,57	1,17	44,09	8,93	± 1,70		
	n	g	1400	925	66,07	1,26	47,34	7,14	2,04	7,50	± 1,71
		m	1400	1026	73,28	1,18	44,25	5,14	1,70	7,21	± 1,72
		s	1400	958	68,43	1,24	46,48				

Alle Umstände, mit Ausnahme des Lichtes, gleich gestellt, dann müssen wir zwischen den einzelnen Abteilungen Differenzen von 7,1% finden, um mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen zu können, das Licht habe einen Einfluss ausgeübt. Eine solche Differenz besteht zwischen Dunkel-n s und Licht-n-s. Wenn nicht alle Zählungen unter genauer Aufsicht zweimal gemacht worden wären, so würde ich sagen, es liege hier ein Zählfehler vor; denn ich kann mir nicht erklären, warum die feuchte Paras-Abteilung im Licht weniger Keimlinge geliefert hat als die im Dunkeln.

Setzen wir die äuszeren Umstände, mit Ausnahme der Feuchtigkeit, gleich, so müssen wir bei den ersten 6 Abteilungen Differenzen von 6—7% finden, um den Einfluss der Feuchtigkeit sicher stellen zu können. Derartige Differenzen gibt es jedoch nicht. Bei dem Versuch im Dunkeln unterscheiden sich die feuchten von den trockeneren Abteilungen nicht in sicher nachweisbarer Art und ebenso wenig die gedüngten von den ungedüngten und Paras-Abteilungen. Bei dem Lichtversuch müssen die Differenzen zwischen den trockenen und feuchteren Abteilungen mindestens 6% betragen, um sicher zu sein. Dies ist der Fall zwischen *t-g* und *n-g*. Die grössere Feuchtigkeit hat geschadet, weil die Umstände für Fäulnisprozesse teils wegen gröszerem Reichtum an Mikroorganismen der gedüngten Abteilungen, günstig waren. Letzteres ist eine blosze Annahme und beruht nicht auf Versuchen.

Betrachten wir die Abteilungen *g*, *m* und *s* doch noch jede für sich, so erhalten wir folgende Ziffern:

	9. Febr. Ausgel.	Gekeimt n. 1 Monat	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen b. *g*	4100	2926	71,36	± 0,70	±45,20	3,21	± 0,96
„ „ *m*	4200	3132	74,57	0,67	43,54	1,76	0,95
„ „ *s*	4200	3058	72,81	0,68	44,49		

Daraus geht hervor, dass die gedüngten Abteilungen die schlechtesten Keimresultate gaben, was nur durch die Annahme zu erklären ist, dass mit dem Stallmist der Erde Insecten und Mikroorganismen zugeführt worden sind, die, namentlich auf der feuchteren Parzelle, den keimenden Samen geschadet haben. Die Keimenergie war bei *g* besser als bei *s*, wo sie wegen starker Verdunstung des Wassers und schlechter Einbettung der Samen verzögert war. Wenn hier beim Untersuch der Keimkraft die Verhältnisse sich zu Gunsten von *s* ändern, so liegt bei *g* die Ursache im Zugrundegehen von Samen im Anfangsstadium der Keimung.

Im allgemeinen darf, glaube ich, gesagt werden, dass in den Tropen Stallmist für Keimbeete nicht zu empfehlen ist.

5. Die Keimkraft der Samen von ungezapften und gezapften Bäumen.

Die bei den Gewichtsklassen für *a*) und *b*) beobachteten Keimkraftprozente sind hier sub *a*) und *b*) mitgerechnet.

	Ausgelegt	K K	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen v. *a*)	4355	2735	62,80	± 0,75	± 48,33		
„ „ *b*)	10756	8027	74,63	0,42	43,51	11,83	± 0,84
						6,54	2,56
						5,29	2,49
„ „ *c*)	349	242	69,34	2,46	46,10	5,11	1,56
						6,72	1,67
„ „ *e*)	932	648	69,52	1,51	46,03		

Was bei Anlasz der Keimenergie gesagt worden ist, gilt auch hier. Die Samen sub *a*), *d. i.* von sehr schwach gezapften Bäumen einer Hevea-Kaffee-Pflanzung keimten am schlechtesten, und die sub *b*), *d. i.* von stark gezapften Bäumen einer ungemischten Heveapflanzung am besten.

Die Differenzen zwischen *a*) und *b*) einerseits und *c*) andererseits sind wegen der kleinen Anzahl Samen bei *c*) nicht reell. Obige Ziffern sub *a*), *b*) und *c*) beweisen genügend, wie unsicher die Resultate bei beschränktem Versuchsmaterial werden können.

Wir haben bei *b*) Samen von stark gezapften und bei *c*) von ungezapften Bäumen desselben Standortes. Der Unterschied ist weiter noch der: die Pflanzweite der etwas jüngeren Bäume, wovon die Samen sub *c*) stammten, ist gleich derjenigen der Heveas, von denen die Samen sub *a*) herrührten. Von Liegenbleiben der Samen unter den Bäumen war bei *c*) keine Rede, da die Samen in den Früchten von den Bäumen genommen worden waren, und im Laboratorium blieben sie nicht länger als die andern Kategorien; sie hätten also besser keimen müssen als diese, wenn das Zapfen der Bäume einen schädlichen Einfluss auf die Samen ausgeübt hätte.

Zusammenfassend können wir sagen:

1. Die Keimungsmöglichkeit oder die Keimkraft war von der Lage des Samens nicht abhängig.

2. Das Licht hatte keinen direkten Einfluss auf die Keimkraft, sondern wirkte nur als Wärme auf der feuchten Parzelle ungünstig.

3. Grösszere Feuchtigkeit schadete den Keimpflanzen namentlich auf der belichteten Parzelle.

4. Die mit Stallmist gedüngten Abteilungen gaben die schlechtesten Resultate, was jedenfalls nur pflanzlichen und tierischen Schädlingen—mit dem Dünger hergebracht—zuzuschreiben ist.

5. Das Zapfen der Bäume beeinflusste bei unsern Beispielen die Keimkraft der Samen nicht. Von grösserer Wichtigkeit für die Kräftigkeit der Heveasamen sind jedenfalls Alter, Standort, Lichtgenuss, Gesundheitszustand, überhaupt die Ernährung der Bäume und wahrscheinlich auch Rassenunterschiede.

III. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Bildung von Knieen in den Stämmchen der Heveakeimlinge.

Beim Studium des Einflusses der verschiedenen Faktoren, die hier bei diesen Versuchen berücksichtigt worden sind, auf die Bildung von Krümmungen bei den jungen Pflänzchen, sind die Kniee für sich behandelt worden, da sie im allgemeinen eine andere Ursache haben als die Schleifen und komplizierten Windungen, wie anläszlich der Anomalienbeschreibung erörtert worden ist.

1. Der Einfluss der Samenlage auf die Bildung der Kniee.

	Gekeimt	Kniee	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff.
Lage I	1936	1329	68,61	± 1,05	± 46,39	54,37	± 1,32		
„ II	1905	272	14,27	0,80	35,00				
„ III	1917	68	3,54	0,42	18,47	10,73	0,90	67,80	± 1,07
„ IV	1931	42	3,17	0,33	14,57	1,38	0,53	2,70	0,48
„ V	1424	12	1,84	0,24	9,12	1,33	0,40		

Aus dieser Tabelle kann man den sichern Schluss ziehen, dass Kniee hauptsächlich bei der senkrechten Stellung der Samen gebildet werden und ganz besonders bei der Lage mit dem Keimloch nach oben, was übrigens seit den Untersuchungen von Petch [1]) bekannt ist. Die Differenzen zwischen der II. Position einerseits und der III., IV. und V. andererseits sind ebenfalls sicher. Wird der Same senkrecht, mit dem Keimloch nach unten ausgelegt, so wächst wohl das Hypokotyl direkt nach unten, aber die Plumula ist am senkrechten Wachstum nach oben durch den Samen gehindert und muss seitlich einen Weg suchen. Bei Lage I wird das Knie vom Hypokotyl gebildet, während bei Lage II vom Stämmchen selbst. Die Positionen III, IV und V zeigen wenig Kniee. Die Differenz zwischen III und IV ist nur zufälliger Natur, diejenigen aber zwischen III und IV einerseits und V andererseits sind sicher. Es verbürgt die Seitenlage die ungehindertste Entwicklung des Keimlings. Es ist schon darauf aufmerksam gemacht worden, dass aus morphologischen Gründen diese Lage die vorteilhafteste sein muss. Doch schliesslich ist ein kleines Knie in der Keimpflanze kein so groszer Fehler und wird bei ein-und mehrjährigen Bäumen kaum mehr bemerkbar sein.

2. Der Einfluss des Lichtes auf die Kniebildung.

	Gekeimt	Kniee	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln	3042	526	17,29	± 0,68	± 37,81	2,41	± 0,85
„ „ Licht	6074	1197	19,70	0,51	39,77		

Die Differenz ist unsicher; es ist also nicht wahrscheinlich, dass das Licht einen Einfluss auf die Bildung der Kniee hat.

3. Der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Kniebildung.

	Gekeimt	Kniee	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen auf *t*	4744	944	19,89	± 0,71	± 39,91	2,08	± 1,00
„ „ *n*	4372	779	17,81	0,71	38,25		

1) Petch, T. — l. c.

Wir haben auf den weniger feuchten Parzellen eine etwas gröszere Prozentzahl Kniee. Es ist diese Differenz jedoch zufällig, denn ihr mittlerer Fehler ist viel zu grosz.

4. Der Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Kniebildung.

	Gekeimt	Kniee	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen auf *g*	2926	571	19,51	± 0,73	± 39,62	1,95	± 0,99
„ „ *m*	3132	550	17,56	0,68	38,04	2,12	0,99
„ „ *s*	3058	602	19,68	0,72	39,75		

Auch hier sind die Differenzen ganz unsicher. Es hangen die Kniebildungen im Hypokotyl und im Stämmchen der Heveakeimlinge jedenfalls nicht vom Boden ab; ist dieser hingegen allzuhart und undurchdringlich für die junge Hauptwurzel, so kommen bei letzterer Krümmungen vor.

5. Die Bildung von Knieen bei Pflänzchen aus Samen gezapfter und ungezapfter Bäume.

Wir haben gesehen, dass die V. Lage am allerwenigsten Kniee lieferte, und da von den Samen sub *a*) in dieser Position keine ausgepflanzt worden sind, dürfen wir die V. Lage hier nicht mitrechnen, weil sie sonst die Resultate zu Ungunsten der Samen sub *b*) beeinflussen könnte.

	Gekeimt	Kniee	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen sub *a*)	2219	533	24,01	± 0,91	± 42,71	2,49	± 1,06
„ „ *b*)	5473	1178	21,52	0,55	41,09		

Bei den Gewichtsklassen, wo die Samen alle auf die Bauchseite in unbedeckte Gartenerde ausgesäet worden waren, fanden sich folgende Ziffern:

	Gekeimt.	Kniee	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen sub *a*)	516	27	5,23	± 0,98	± 22,26	0,25	± 1,18
„ „ *b*)	1130	62	5,48	0,67	22,76	3,41	± 1,14
„ „ *c*)	242	5	2,07	0,92	14,23		

Alle hier konstatierten Differenzen sind unsicher, auch die letzte zwischen den Samen von stark und gar nicht gezapften Bäumen muss, obwohl dreimal so grosz als ihr mittlerer Fehler, zufälliger Natur sein, wie es auch aus dem folgenden Abschnitt hervorgeht.

Wir können schlieszen, dass auf die Kniebildung bei den Heveakeimlingen einzig und allein die Lage des Samens einen Einfluss ausübte: dieser war aber in unsern Beispielen ganz bedeutend, sodass bei vertikaler Position des Samens, mit Keimloch nach oben, 68% aller gekeimten Pflanzen ein Knie zeigten, während bei der Seitenlage nicht einmal 1% vorkam.

IV. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf die Bildung von Schleifen und komplizierten Krümmungen in den Stämmchen der Heveakeimlinge.

Wie schon bemerkt, sind die Schleifen und komplizierten Krümmungen, die auch Petch konstatiert, aber z. T. unerklärt gelassen hat, hier miteinander behandelt worden. Es sei gleich von vornherein gesagt, dass bei den Pflänzchen im Dunkeln keine einzige komplizierte Krümmung vorkam, sondern nur einige Schleifen.

1. Der Einfluss der Samenlage auf die Bildung der Krümmungen.

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.	Diff.	E Diff
Lage I	1936	247	2,75	± 0,75	± 33,35	12,39	± 0,76		
„ II	1905	7	0,36	0,13	5,99				
„ III	1917	16	0,83	0,20	9,07	0,47	0,25	1,24	± 0,30
„ IV	1934	31	1,60	0,28	12,54	0,77	0,34	2,09	± 0,43
„ V	1424	35	2,45	0,41	15,46	0,85	0,49		

Wir treffen sichere Differenzen zwischen Lage I einerseits und den Positionen II, III, IV und V andererseits; ferner zwischen der II. und IV. und endlich zwischen der II. und V. Lage.

Am wenigsten Schleifen und Krümmungen kamen bei denjenigen Lagen vor, bei denen das Keimloch am tiefsten im Boden lag, wo also das Hypokotyl am besten mit Erde bedeckt blieb, wie das bei Lage II und III verwirklicht war.

Bei Lage I wächst das Hypokotyl erst senkrecht nach oben und muss sich dann um 180° nach unten biegen, um die Wurzeln in die normale Stellung zu bringen. Während dieser Zeit verdickt es sich aber stark, namentlich im Lichte, und infolgedessen wird das normale Wachstum, wie wir bei Anlasz der Anomalienbeschreibung gesehen haben, erschwert.

Das Gleiche, aber in minderem Grade, ist bei Lage IV der Fall.

Wie ist es zu erklären, dass die V. Position, die wir doch als die natürlichste betrachten können, so viele Krümmungen gegeben hat?

Die Beete hatten eine Richtung von Ost nach West und waren mit doppeltem, weiszem Baumwollstoff zugedeckt worden. Um die Morgen- und Nachmittagssonne abzuhalten, waren an Ost- und Westseite geflochtene Matten angebracht worden, die jedoch einzelne Sonnenstrahlen durchlieszen. Nun ist es möglich, dass bei Lage V Samen von direkten Sonnenstrahlen getroffen wurden. Nur auf diese Weise erkläre ich mir auf Beet V an der Ostseite die gröszere Anzahl Krümmungen, bei deren Zustandekommen der Zufall, d. i. alle unbekannten Einflüsse, nicht die einzige Ursache sein kann.

2. Der Einfluss des Lichtes auf die Bildung von Krümmungen.

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen im Dunkeln	3042	15	0,49	± 0,12	± 6,98	4,79	± 0,50
„ „ Licht	6074	321	5,28	± 0,28	± 22,36		

Die 15 Krümmungen bei den Pflänzchen im Dunkeln bestanden nur aus Schleifen.

Wir können mit Bestimmtheit sagen — und das ist das Hauptergebnis aller hier vorliegenden Keimungsversuche, dass das Licht an der Bildung komplizierter Krümmungen bei den Heveakeimlingen unmittelbar oder mittelbar die Schuld trägt.

Nehmen wir zur weitern Stütze dieser Aussage noch die Keimungen der Samen, die in Gewichtsklassen ausgesäet und dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt worden waren, herbei.

Dort wurde gefunden:

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %
Samen im direkten Sonnenlicht	2536	859	33,87	± 0,94	± 47,32

Die Keimungen im Dunkeln gaben also blosz 0,49% ring und N-förmige Krümmungen:
im diffusen Tageslicht gab es 5,28% ring-und N-förmige und komplizierte Krümmungen
und im direkten Sonnenlicht 33,87% hauptsächlich komplizierte Krümmungen.

Die Samen im Dunkeln und im diffusen Tageslicht waren zudem in fünf verschiedenen Stellungen ausgesäet worden, während die im direkten Sonnenlicht in der meistgebräuchlichen Weise ausgelegt worden waren, nämlich mit der Funiculusseite nach unten, von welcher Position Petch behauptet, sie produziere am wenigsten Krümmungen. Unsere Ansicht muss darum dahin lauten, dass die Heveakeimlinge gegen direktes Sonnenlicht und dadurch verursachte starke Erwärmung äuszerst empfindlich sind.

3. Der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Bildung von Krümmungen.

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen auf l	4744	200	4,21	± 0,29	± 20,08	1,10	± 0,39
„ „ n	4372	136	3,11	± 0,26	± 17,35		

Wahrscheinlich ist, dass Trockenheit Verkürzung und Verdickung des Hypokotyls und dadurch die Einklemmung der Plumula zwischen die Keimblattstiele zuwegebringen kann. Und ist einmal die Plumula eingeklemmt, so ist Schleifenbildung oder selbst eine kompliziertere Krümmung häufig die Folge. Aus unsern Beispielen kann dies aber nicht mit genügender Sicherheit geschlossen werden.

4. Der Einfluss des Bodens auf die Bildung von Krümmungen.

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen auf *g*	2926	50	1,70	± 0,23	± 12,92	2,00	± 0,40
„ „ *m*	3132	116	3,70	0,33	18,87	3,85	0,47
„ „ *s*	3058	170	5,55	0,41	22,89	1,85	0,52

Alle Differenzen sind sicher. Wir hätten also auf dem fetten Humusboden am wenigsten und auf dem humusarmen Untergrund am meisten Krümmungen. Es scheint mir dies ein Trugschluss zu sein. Obwohl die Samen auf allen Abteilungen gleich tief ausgelegt worden waren, kamen schon nach zwei Wochen die auf *s* ausgesäeten mehr zum Vorschein als die auf *g* und *m*. Auf der Paras Abteilung sanken die Samen durch das Begieszen nicht tiefer in den Boden hinein, wie auf *g* und *m*, im Gegenteil, die lose Erde wurde hier und da von den Samen weggespült, während auf *g* und *m* der lockere Humusboden sich an die Samen anschmiegte. Darum sind obige Differenzen wiederum in erster Linie durch das Licht als Wärme verursacht, da auf den Paras-Abteilungen die Samen weniger durch Erde bedeckt waren, und die Plumula früher vom Lichte getroffen wurde und höhere Temperaturen aushalten musste als auf den Abteilungen *g* und *m*.

5. Krümmungen bei Heveapflänzchen aus Samen von gezapften und ungezapften Bäumen.

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen sub *a*)	2219	69	3,11	± 0,36	± 17,35	1,13	± 0,45
„ „ *b*)	5473	232	4,24	± 0,27	± 20,15		

Die Differenz der beiden Mittelwerte liegt innerhalb der Grenze, die überschritten werden muss, um mit Sicherheit sagen zu können, die Samen von stark gezapften Bäumen hätten mehr gekrümmte Keimlinge geliefert als die von schwach gezapften.

Und wie steht es damit bei den Samen der Gewichtsklassen,

die alle mit der Bauchseite nach unten auf derselben, dem direkten Sonnenlicht ausgesetzten Parzelle ausgesäet worden waren?

	Gekeimt	Krümmungen	M in %	E M in %	σ in %	Diff.	E Diff.
Samen sub *a*)	516	215	41,66	± 2,18	± 49,71	25,92	
„ „ *b*)	1130	448	39,64	1,45	48,91	23,90	
„ „ *c*)	242	94	38,84	3,13	48,73	23,10	± 3,44
„ „ *e*)	648	102	15,74	1,43	36,41		

Zwischen *a*), *b*) und *c*) haben wir viel zu kleine Differenzen; die Samen dieser drei Kategorien lieferten ungefähr gleichviel Krümmungen.

Anders ist es mit der Kategorie e) — Samen von 12jährigen ungezapften Bäumen aus Malang — bestellt. Die Differenzen zwischen *a*), *b*) und *c*) einerseits und *e*) andererseits sind anderer als zufälliger Natur und zeigen uns, dass wir hier Samen eines ganz abweichenden Heveatypus vor uns haben, die beim Keimen nicht so lichtempfindlich waren, wie die sub *a*), *b*) und *c*), die jedenfalls alle drei ein und derselben Varietät angehörten und von schwach und stark gezapften und ungezapfteu Bäumen der gleichen Plantage abstammten. Der Unterschied könnte möglicherweise auch darin begründet liegen, dass Samen älterer Bäume dem Lichte gegenüber weniger empfindlich werden.

Nach dem Vorstehenden dürfen wir nunmehr schlieszen, dass das Licht die Mehrzahl der sonderbaren Krümmungen, die hier und da bei Heveakeimpflanzen beobachtet werden können, direkt oder indirekt verursacht.

Die im Dunkeln zum Keimen gebrachten Samen lieferten keine einzige komplizierte Krümmung.

Auch da, wo die Lage des Samens oder der Boden einen Einfluss schienen ausgeübt zu haben, war es im letzten Grunde das Licht, welches die Krümmungen verschuldet hatte.

V. Der Einfluss verschiedener äuszerer Faktoren auf das Wachstum der Keimpflanzen.

Die Resultate des Lichtversuchs sind von vornherein von denen des Versuchs im Dunkeln zu trennen, da die Streckung der beschatteten Pflanzen viel gröszer war.

1. Der Einfluss der Samenlage auf die Länge der ein Monat alten Heveapflänzchen.

Pflanzen im Dunkeln		Anzahl der gemessenen Pflanzen	M der Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm.	v	Diff.	E Diff.
Lage	I	611	42,17	± 0,31	± 7,81	18,52	3,58	± 0,45
„	II	601	45,75	0,33	8,11	17,72	0,37	0,45
„	III	621	46,12	0,30	7,56	16,39	1,11	0,43
„	IV	622	45,01	0,31	7,73	17,17	0,57	0,47
„	V	475	45,58	0,36	7,97	17,48		

Die mittleren Fehler der Differenzen liegen zwischen 0,43 und 0,47. Sichere Differenzen zwischen den Mittelwerten müssen daher gröszer als 1,5 cm. sein; folglich können allein die Unterschiede zwischen der I. Position einerseits und der II., III., IV. und V. andererseits als reell angenommen werden. Die Lage der Samen mit dem Keimloch nach oben hat also die Länge der Stämmchen unvorteilhaft beeinflusst.

Pflanzen im Licht		Anzahl der gemessenen Pflanzen	M der Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm.	v	Diff.	E Diff.
Lage	I	1206	25,11	± 0,18	± 6,33	25,51	4,96	± 0,45
„	II	1217	30,07	0,18	6,18	20,55	1,18	0,25
„	III	1251	28,89	0,17	6,26	21,66	1,39	0,25
„	IV	1235	27,50	0,18	6,26	22,76	1,01	0,27
„	V	962	27,88	0,21	6,29	22,56		

Auch hier waren die Pflänzchen sub I die kürzesten und die sub II und III die längsten; die II. Lage übertraf die III., weil der hemmende Einfluss des Lichtes bei ersterer nicht so fühlbar war wie bei letzterer.

Das ungestörteste Wachstum tritt ohne Zweifel da zu Tage, wo das Hypokotyl beim Heraustreten aus dem Samen sofort mit Erde in Berührung kommt, wo die sich entwickelnden Nebenwurzeln am frühesten imstande sind, Wasser aus dem Boden aufzunehmen. Diese Bedingungen sind am ehesten bei Lage II, III und V erfüllt.

Es ist noch zu bemerken, dass die Variationskoeffizienten der Länge bei den Keimpflanzen im Lichte gröszer sind als bei denen im Dunkeln.

2. Der Einfluss des Lichtes auf die Länge der ein Monat alten Heveapflänzchen.

	Anzahl d. gemessenen Pflanzen.	M d. Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm	v	Diff.	E Diff.
Pflanzen im Dunkeln	2930	44,90	± 0,15	± 7,96	17,72	17,00	± 0,17
„ „ Licht	5811	27,90	± 0,08	± 6,14	22,00		

Die Differenz der beiden Mittelwerte ist gerade hundertmal so grosz als ihr mittlerer Fehler. Die Dunkelpflanzen waren im Durchschnitt 17 cm. länger als die Bäumchen im Lichte, was genugsam auf die Wichtigkeit des Schattens bei der Streckung der Heveaorgane hinweist, die während der Keimung sich nicht zu stark verkürzen und verdicken sollen.

3. Der Einfluss des Feuchtigkeit auf die Länge der ein Monat alten Heveapflänzchen.

		Anzahl der gemessenen Pflanzen.	M d. Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm.	v	Diff.	E Diff.
Pflanzen im Dunkeln	t	1539	46,73	± 0,19	± 7,46	15,96	3,85	± 0,28
	n	1391	42,88	0,21	8,04	18,75		
Pflanzen im Licht	t	3012	28,89	0,12	6,54	22,63	1,04	± 0,17
	n	2799	27,85	0,12	6,26	22,47		

Die Differenzen sind sicher, sowohl bei den Versuchen im Dunkeln, als bei denen im Licht und deuten an, dass das Wachstum bei weniger Feuchtigkeit besser war. Anläszlich der Untersuchung der Keimkraft haben wir bereits gesehen, dass die jungen Heveapflänzchen nicht zu feucht gehalten werden sollen; nicht nur sterben bei geringerer Feuchtigkeit weniger Pflanzen ab, sondern sie wachsen auch besser.

4. Der Einfluss des Bodens auf die Länge der ein Monat alten Heveapflänzchen.

		Anzahl d. gemess. Pflanzen	M d. Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm.	ν	Diff.	E Diff.
Pflanzen im Dunkeln	auf *g*	919	45,05	± 0,27	± 8,17	18,15	0,62	± 0,37
	„ *m*	977	44,43	0,27	8,37	18,83		
	„ *s*	1034	45,30	0,23	7,35	16,22	0,87	0,35
Pflanzen im Licht	„ *g*	1901	26,72	0,15	6,40	23,95	2,14	0,20
	„ *m*	2032	28,86	0,14	6,34	21,96	1,33	0,21
	„ *s*	1878	28,05	0,15	6,53	23,28	0,81	0,20

Bei den Dunkelparzellen ist keine Differenz sicher, und bei denen im Licht sind alle mehr als dreimal so grosz als ihr mittlerer Fehler. Wie ist das zu erklären?

Man hätte doch erwarten sollen, dass der Einfluss des Bodens sich nicht in messbarer Weise fühlbar mache, so lange die junge Pflanze die Nährstoffe in erster Linie nicht aus dem Erdreich, sondern aus dem Endosperm zieht. Eine solche Schlussfolgerung erlauben die Dunkelparzellen ohne weiteres; die belichteten aber nicht. Wir haben schon beim Untersuch der Keimenergie und Keimkraft gesehen, dass die gedüngten Abteilungen ungünstiger gewirkt haben als z. B. die *m*-Abteilungen. Hier aber haben die gedüngten Abteilungen blosz im Licht das Wachstum verzögert, dies aber in bedeutenderem Masze als es auf *s* geschehen ist, was in chemischen Wirkungen der sehr humusreichen Erde seinen Grund haben kann.

5. Länge der ein Monat alten, aus Samen von gezapften und ungezapften Bäumen hervorgegangenen Heveapflänzchen.

		Anzahl d. gemess. Pflanzen	M d. Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm.	ν	Diff.	E Diff.
Pflanzen im Dunkeln	sub *a*)	667	43,09	± 0,32	± 8,16	18,93	2,34	± 0,35
	„ *b*)	2263	45,43	0,16	7,83	17,33		
Pflanzen im Licht	„ *a*)	1435	27,13	0,17	6,53	24,06	1,03	± 0,19
	„ *b*)	4376	28,16	0,10	6,45	22,90		

Wir haben bereits die Beobachtung machen können, dass Keimenergie und Keimkraft der Samen von stark gezapften Bäumen besser waren als bei solchen schwach gezapfter Bäume, und ich war geneigt, die Hauptursache des Unterschiedes vornehmlich in dem ungleich langen Liegenbleiben der Samen unter den Bäumen zu suchen. Nun erhellt hier aber aus den Längendifferenzen, dass auch das Wachstum der Pflänzchen, hervorgegangen aus Samen von stark gezapften Bäumen gröszer war. Diese Tatsache steht mit der Frische der Samen doch sicherlich in lockerem Zusammenhange. Ich werde mich hüten, aus vorliegenden Resultaten einen allgemeinen Schluss zu ziehen und zu behaupten, Samen von stark gezapften Bäumen keimten besser und lieferten schneller wachsendere Keimpflanzen als Samen wenig oder gar nicht gezapfter Bäume. Es ist anzunehmen, dass wir es bei den wenig gezapften Bäumen mit Heveas zu tun haben, bei denen die physiologischen Prozesse etwas anders verlaufen als bei den Bäumen, welche die Samen sub *b*) produziert haben. Ob der Grund dieses Unterschiedes bei den Bäumen sub *a*) in mangelhafterer Nährsalzzufuhr oder in gröszerer Samenproduktion oder in der sonnigeren Stellung gesucht werden kann, muss vorderhand unentschieden bleiben. Ohne Zweifel genügt schon einer dieser Gründe, um die Embryonen weniger lebenskräftig zu machen, und man braucht nicht à priori eine schwächere Konstitution der Samenbäume anzunehmen.

Da wir eine bedeutende Wirkung des direkten Sonnenlichtes auf die Keimpflanze haben konstatieren können, so ist nicht ausgeschlossen, dass eine direkte Bestrahlung der reifenden Früchte gleichfalls ungünstig auf die Samen wirke. Seit den ausgezeichneten Versuchen von R. Combes [1]) weisz man, dass bei gewissen Pflanzen die Optima einer normalen Samenbildung und guten Keimkraft keineswegs mit der Bestrahlung durch direktes Sonnenlicht zusammenhangen, sondern dass sie ungefähr bei der gleichen aber nicht maximalen Lichtintensität liegen. Nicht im direkten Sonnenlicht bildeten sich die gröszten und keimkräftigsten Samen. Dies ist wahrscheinlich bei Hevea auch der Fall, und da die frei stehenden Bäume mehr Licht genieszen als die im ge-

1) Combes, R. — Influence de l'éclairement sur la formation des graines et sur leur pouvoir germinatif.
(Rev. gén. Bot. XXV. No. 291, p. 130—131. 1913).

schlossenen Wald, so kann dies bei der Keimbildung eine unvorteilhafte Folge haben.

Wenn wir die gemessenen Pflanzen bei den Keimungsversuchen der Samen-Gewichtsklassen zusammenstellen, so bekommen wir folgende Ziffern:

	Anzahl d. gemess. Pflanzen.	M d. Länge in cm n. 5 Wochen	E M in cm.	σ in cm.	v	Diff.	E Diff.
Pflanzen sub *a*)	143	20,66	± 1,68	± 8,16	39,49	1,24	± 0,82
„ „ *b*)	260	19,42	0,46	7,55	38,87	1,78	± 1,04
„ „ *c*)	68	18,88	0,79	6,54	34,64		

Hier ist der Mittelwert bei *a*) am grösztеn, aber die Differenzen sind alle rein zufälliger Natur. Es sind zu wenig Messungen gemacht worden, die nicht sichere Resultate geben können.

Die hier ermittelten Längenmittelwerte sind noch viel kleiner als die im hellen, diffusen Tageslicht gefundenen. Mit der Verkleinerung der Mittelwerte im diffusen Tageslicht und im direkten Sonnenlicht geht Hand in Hand eine Erhöhung der Variationskoeffizienten.

Alle fünf in dem Versuche berücksichtigten Faktoren haben zu mehr oder weniger sichern Resultaten geführt.

1. Samenlage I beeinflusste die Länge am ungünstigsten; II und III zeigten die höchsten Längenmittelwerte.

2. Der Unterschied in der Länge zwischen Dunkel- und Lichtpflanzen war sehr grosz. Die Pflanzen im direkten Sonnenlichte waren mehr als zweimal kürzer als die im Dunkeln.

3. Auf den feuchteren Parzellen war die Streckung der Stämmchen geringer als auf den trockeneren.

4. Die gedüngten Abteilungen im Lichte lieferten die kürzesten Keimpflanzen.

5. Die Abkömmlinge stark gezapfter Bäume übertrafen nach dem ersten Monat diejenigen wenig gezapfter Bäume ein wenig an Länge. Die Ursache

dieses Unterschiedes kann aber nicht im Grade des Latexverlustes der Heveas gesucht werden, sondern wird mit der Bodenbeschaffenheit und Insolation des Standortes, mit der Absorptions- und Assimilationstätigkeit der Samenbäume während der Fruktifikationsperiode im Zusammenhange stehen.

D. KEIMUNGSVERSUCHE MIT HEVEASAMEN BEI VERSCHIEDENER TEMPERATUR.

Fünf Samenpartien von je 100 Stück wurden in der folgenden Weise ausgelegt:

Nr. 1) in einen Thermostaten bei 50° C;
„ 2) „ „ „ „ 45° „;
„ 3) „ „ „ „ 35° „;
„ 4) bei Zimmertemperatur, 25 - 30° „;
„ 5) in einen Eisschrank bei 17 - 20° „.

Der Versuch sub 1) wurde nach 10 Tagen aufgehoben, da alle Samen tot waren. Das Endosperm ist bei 50° wohl noch enzymatisch tätig, aber die Keimblätter können eine konstante Temperatur von 50° nicht aushalten. Namentlich in sehr feuchter Luft, wo die Transpiration und die dadurch bewirkte Abkühlung vermindert sind, ist grosze Wärme schädlich. Wie wir bereits gesehen haben, können Keimpflanzen auf dem freien Felde vorübergehend bedeutend höhere Temperaturen noch ertragen.

Bei Nr. 2) keimten die ersten Samen schon nach sechs Tagen. Wurzeln entwickelten sich bei einer Temperatur von 45° schlecht oder gar nicht, und von Farbstoff war bei den Keimlingen keine Spur zu sehen. Das Hypokotyl verdickte sich an der Stelle, wo im normalen Zustand die Nebenwurzeln entstehen, sehr stark. (Fig. 12, Taf. III). Nach einem Monat hatten 55% gekeimt, und die andern waren tot.

Bei 3) verlief die Keimung am schnellsten. Nach 10 Tagen hatten gekeimt:

Bei 2) 9 %;
„ 3) 36 „;
„ 4) 15 „;
„ 5) 1 „;

Nach einem Monat hatten bei 3) 84% normal gekeimt, und 16% waren tot.

Auch bei 4) keimten die ersten Samen nach einer Woche, und nach 2 Monaten hatten 73% gekeimt; die übrigbleibenden waren nicht mehr keimfähig. Im Stengelchen dieser im diffusen Tageslichte gewachsenen Pflanzen hatte sich viel Anthocyanin gebildet.

Bei 5) ging die Keimung weitaus am langsamsten von statten. Einige Samen entwickelten sich erst nach drei Monaten. Nach dieser Frist konnten 77% Keimlinge gezählt werden.

Im Eisschrank bildete sich in der Plumula so viel Anthocyanin, dass alle jungen Stämmchen schön rot aussahen. (Fig 13. Taf. III). Die Spitze der Stengelchen, die am Anfang immer etwas über die Samenschale hin gewölbt sind, blieben bei niedriger Temperatur sehr lange in dieser Stellung, während bei 35 und 45° sofortige Streckung statt fand.

Unter 17° C wachsen die Heveakeimlinge nicht mehr oder äuszerst langsam, bleiben jedoch am Leben.

Ziehen wir das Fazit aus den Beobachtungen, welche beim Keimungsversuch in verschiedenen Temperaturen gemacht werden konnten, so ergibt sich daraus, dass Minimum, Optimum und Maximum der Keimungstemperatur für Heveasamen ungefähr bei folgenden Wärmegraden liegen:

Minimum	bei	15 ° C;
Optimum	„	30—35° „;
Maximum	„	45—48° „.

Akemine [1]) hat für die Keimung von Reis die minimale Temperatur bei 10—13° C gefunden, die optimale bei 30—35° und die maximale bei 40° C. Nun ist der Reis nicht eine ausgesprochen tropische Kulturpflanze, da er auch noch in subtropischen Ländern vorkommt, und wohl darum liegen minimale und optimale Keimungstemperatur bei Oryza etwas tiefer als bei Hevea.

Noch ein Wort über das bei Heveakeimpflanzen häufig vorkommende Anthocyanin.

Bringt man aus dem Eisschrank gesunde und schön intensiv rot gefärbte Keimlinge in den Thermostaten bei 45°, so verschwindet innerhalb weniger Tage das Anthocyanin vollständig, und die Gipfel der Pflänzchen sterben ab. Der Temperaturunterschied von 25° war zu grosz, die zarte Pflanze konnte sich bei diesem schnellen Wechsel nicht anpassen und litt in ihrem delikatesten

1) Akemine, M. — Die Physiologie der Reiskeimung. Fühlings landw. Ztg., Jhrg. 63, pp 78—93. (In Bull de Rome, 1914, p. 489.)

Teile Schaden. Damit kann man ohne Zweifel auch die zahlreichen dürren Gipfel der im direkten Sonnenlichte gekeimten Heveapflänzchen erklären, die Temperaturen von 60—70° C ausgesetzt waren.

Bringt man farblose Keimlinge aus dem Thermostaten bei 45° C in den Eisschrank — also umgekehrt wie oben — so bleiben sie bleich und pflanzt man sie ans Licht, so ergrünen sie nach einigen Tagen, aber Anthocyanin bildet sich auch dann nicht mehr.

Seit Overton [1]) und Combes [2]) ist bekannt, dass die Temperatur auf die Anthocyaninbildung einen groszen Einfluss ausübt. Alpen-und Frühjahrspflanzen, den Winter überdauernde Blätter etc. liefern den Beweis, dass niedere Temperaturen das Eintreten der Rotfärbung begünstigen. Bei Hevea und andern tropischen Gewächsen, wie Canarium, Mangifera u.a., deren junge Triebe viel Anthocyanin besitzen, wird niemals niedere Temperatur die Ursache der Farbstoffbildung sein, obgleich diese durch niedere und höhere Wärmegrade sich beeinflussen lässt. Bei Hevea bildet sich im Stengel reichlich Anthocyanin solange die Temperatur 35° C nicht übersteigt; bei 45° C entsteht es überhaupt nicht mehr, und diese Wärme scheint auch die Möglichkeit einer spätern Bildung des roten Farbstoffes in der Keimpflanze auszuschlieszen.

Das Anthocyanin entwickelt sich im Dunkeln ebenso gut als im diffusen Tageslichte. Die im ganz dunkeln Eisschrank gewachsenen Pflanzen waren sogar röter als die im hell erleuchteten Zimmer gekeimten, denn bei ersteren hatte sich kein Chlorophyll gebildet, bei letzteren aber wohl.

Der rote Farbstoff bei Hevea färbt sich mit HCl hellrot und mit Ammoniak schmutzig blaugrün. Er gehört somit wahrscheinlich zu der Gruppe des Weinrotes. [3])

Wie entsteht das Anthocyanin bei Hevea und was ist sein Zweck?

Darauf eine einigermaszen richtige Antwort zu geben, hiesze die Biologie der jungen bunten Blätter vieler tropischer Bäume vollständig kennen.

Vorderhand nehme ich, was Hevea anbetrifft, an, dass das

1) Overton,— Beobacht. u. Vers. über d. Auftreten von rothem Zellsaft bei Pflanzen. Jhrb. f. wiss. Bot., Bd. XXXIII, 1899, p. 171.

2) Combes,r.— Recherches bioch. sur le develop. de l'anthocyane chez les végét. C. R. Ac. Sc., Paris, t. CXLVIII, 1909, p. 790.

3) Czapek,fr.— Biochemie der Pflanzen. Jena, 1913, Bd II, p. 585

Anthocyanin aus rein biochemischen Ursachen entsteht. Seine oekologische Bedeutung scheint mir gering zu sein. Der Abbau der hochmolekularen Kohlehydrate -Fett und Stärke etc. im Samen wird beschleunigt durch intensive Atmung des Sprosses. Es bilden sich unter günstigen Umständen — nicht zu hoher Temperatur — mehr Zucker und freie organische Säuren als zum Aufbau der jungen Pflanze nötig sind; es entsteht eine Stauung der Assimilate und dadurch eine Kondensation des Zuckerüberschusses mit gerbstoffartigen Substanzen zu Anthocyanin. Bei hoher Temperatur aber (45°), groszer Feuchtigkeit und Lichtabschluss sind die Lebensprozesse, wie Respiration, Transpiration und Assimilation verlangsamt oder aufgehoben, es entstehen mehr Säuren und weniger Zucker, und das Anthocyanin wird durch einen Ueberschuss von Säuren zerstört.

Dass tropisches Laub Anthocyanin bilde um der von STAHL nachgewiesenen Wärme akkumulierenden Wirkung willen, ist nicht anzunehmen, und eben so wenig ist die Lichtschirmhypothese von KERNER haltbar. Einen Schutz gegen zu niedrige Temperaturen hat Hevea nicht nötig, das Umgekehrte ist eher der Fall, und da sich das Anthocyanin im Dunkeln mindestens ebenso gut entwickelt als im Lichte, so ist nicht einzusehen, welchem Lichtschutz es dienen könnte. Wir dürfen auch seine Lokalisation in den jungen Blättern nicht vergessen. Der Farbstoff befindet sich nicht etwa an der Oberseite des Blättchens, sondern in der ersten Schicht unter der Epidermis der Unterseite, ganz gleich wie bei Excoecaria, einer andern Euphorbiaceae, wo das Anthocyanin definitiv bleibt und die Unterseite des Blattes schön rot färbt. Es ist ferner bekannt, dass die drei Blättchen eines jungen Heveablattes im Lichte eine vertikale Stellung einnehmen und ihre Unterseite nach innen einander zukehren.

Die verschiedenen äuszeren Umstände, wie Licht, Temperatur, Feuchtigkeit etc., bedingen den Chemismus der Pflanzenzelle. Das Anthocyanin ist bei Hevea ein vorübergehendes Produkt der Zellchemie und kann verschiedenen Zwecken dienlich gemacht und auch wieder abgebaut werden. Neuere Studien von GERTZ [1] haben genugsam bewiesen, wie manigfaltig die Verwendung dieses Farbstoffes bei Pflanzen sein kann.

1) GERTZ, O. — Om anthocyan hos alpina växeter. Ett bidrag till Schneebergflorans ökologi. Bot. Notiser, p. 101—132, 149—164, 209—299, 1911; p. 1—16, 49—64, 97—126, 1914.
(In Bot. Centralbl., Nr. 33, 1914, p. 168.)

E. KEIMUNGSVERSUCHE MIT HEVEASAMEN IN VERSCHIEDEN GEFÄRBTEM LICHT.

Wenn es die spezifische Wirkung des Lichtes ist, welche die abnormalen Keimlinge verursacht, so kann man sich fragen, was für Strahlen dabei besonders activ sein könnten.

Es galt bei einem Versuche in dieser Richtung hohe Wärmegrade soviel als möglich auszuschalten, ohne zu gleicher Zeit das Sonnenlicht fühlbar abzuschwächen. Ich versuchte es mit einer 60 cm. tiefen Grube, welche durch Holzrahmen in 7 gleich grosze Fächer verteilt worden war. Auf die Mitte des Bodens eines jeden Faches kamen 150 Heveasamen. Als Deckel, die mit der Umgebung in einer Ebene lagen, dienten Glasplatten und zwar

bei Nr. 1) aus schwarzem Glase:
„ „ 2) „ mattem „ :
„ „ 3) „ gewöhnlichem Glase:
„ „ 4) „ chromgelbem „ ;
„ „ 5) „ blutrotem „ :
„ „ 6) „ blattgrünem „ :
„ „ 7) „ cobaltblauem „ .

In jedem Fach wurde dreimal des Tages die Temperatur abgelesen und das Mittel davon genommen.

Obwohl mit zu wenig Samen gearbeitet worden, und die Unterscheidung der Lichtfarben eine sehr grobe ist, seien die Resultate doch mitgeteilt, weil sie namentlich zeigen, wie mit zunehmender Bestrahlung die Keimlinge kürzer wurden. Um die Frage nach dem Einfluss verschieden gefärbten Lichtes auf die Heveakeimpflanzen einigermaszen befriedigend zu beantworden, müsste man mit Strahlen von bestimmter Wellenlänge und Intensität und bei konstanter Wärme und Feuchtigkeit arbeiten.

	Mittlere Temperatur	Gekeimt n. 3 Woch in %	Gemess. Pflanzen in %	M der Länge in cm.	E M in cm.	σ in cm.
Nr. 1	34,43	57	51	28,82	± 1,48	± 10,55
„ 2	45,14	48	26	14,61	1,82	9,26
„ 3	46,65	42	17	11,18	0,93	3,82
„ 4	41,39	58	50	23,52	1,58	11,20
„ 5	43,38	56	44	18,73	1,32	8,77
„ 6	38,78	46	44	26,54	1,51	10,04
„ 7	41,11	51	47	27,28	1,63	11,16

Unter schwarzem Glase hatten nach drei Wochen 57 % gekeimt und unter gewöhnlichem Glas blosz 42%. Ungeachtet des groszen Unterschiedes von 15% dürfen wir nicht behaupten, dass die Keimung im Dunkeln besser gewesen sei, denn der mittlere Fehler der Differenz ist ± 10,04. Bei zahlreicheren Versuchen hätten wir vielleicht eine sicherere Differenz bekommen. Für schwächere Samen können die hohen Temperaturen unter gewöhnlichem Glase verderblich werden.

Sicher geht aus diesem Versuche nur soviel hervor, dass mit wachsender Lichtintensität die Streckung der Keimlinge abnimmt. Bei vorwiegendem Dickenwachstum wird die Chance einer Einklemmung der Plumula zwischen die Keimblattstiele gröszer: aber trotzdem kamen komplizierte Krümmungen nirgends vor, wohl einige Schleifen.

Da bei diesem Experimente die Beleuchtungsdauer kürzer und der Feuchtigkeitsgrad gröszer waren als bei dem Versuch im freien Felde, so stieg infolgedessen die Temperatur weniger hoch. Die höchste beobachtete Temperatur war 59° C. (unter gewöhnl. Glas). Wir wissen aber, dass an sonnigen Tagen auf dem freien Felde die Wärme an der Oberfläche des Bodens viel höhere Grade erreichen kann.

Den täglichen Wiederholungen dieser abnormal hohen Temperaturen und einer durch zu geringe Verdunstung bewirkten ungenügenden Abkühlung des Bodens muss einzig und allein die Bildung der verwickelten Keimkrümmungen zugeschrieben werden.

F. KEIMUNGSVERSUCHE MIT HEVEASAMEN IM DUNKELN, WOBEI DIE LUFTTEMPERATUR HÖHER WAR ALS DIE BODENWÄRME.

Nun handelte es sich noch darum, in der Luftschicht, unmittelbar über der Oberfläche des Bodens, den Faktor Licht wenn möglich vom Faktor Wärme zu trennen, ohne die Bodentemperatur wesentlich zu beeinflussen. Zu diesen Zwecke wurde eine kleine Holzkiste zu zwei Dritteln mit guter Erde gefüllt. Im obersten Drittel waren auf den Längsseiten der Kiste Löcher gemacht, durch welche 5 Blechröhren von 1,8 cm. Durchmesser in einem Abstand von 4—5 cm. quer durch die Kiste liefen. Von der Erde waren die Röhren 4 cm. entfernt. 40 Samen—alle von einem Baum—kamen nicht direkt unter die Blechröhren zu liegen, sondern in

die Intervalle. Die Röhren waren an ein Blechgefäsz gelötet, worin alle Stunden das Wasser zum Kochen gebracht wurde. Der Dampf musste durch die Blechröhren entweichen, wodurch sie stark erhitzt wurden. Die Kiste wurde mit Holzdeckel geschlossen, durch den zwei Thermometer ins Innere führten. Der eine reichte bis in die oberste Erdschicht und der andere nur bis 2 cm. über die Oberfläche der mit den Samen beschickten Erde. Die Bodentemperatur war gewöhnlich 28° C und stieg beim Erhitzen bis 35°. Die Lufttemperatur 2 cm. über der Oberfläche erreichte beim Kochen des Wassers nicht mehr als 50° C und sank alle Stunden bis auf 37°.

Nach drei Wochen wurde dieses Experiment aufgehoben, da die Ergebnisse deutlich genug waren.

Von den 40 ausgelegten Samen hatten alle gekeimt und gerade Stämmchen getrieben. Es war keine Spur von abnormalem Wachstum zu konstatieren. Die Spitzen der jungen Pflänzchen waren am Anfang etwas über den Rücken der Samen gekrümmt, streckten sich aber bald ganz unbekümmert der Nachbarschaft der heiszen Röhren. Viele wuchsen direkt gegen eine Röhre und verbrannten sich den Gipfel. Dann entwickelten sich schnell die Knospen in den Achseln der Kotyledonen und auch diese wuchsen gerade.

Aus diesem Versuche kann geschlossen werden, dass durch eine Temperatur von 45—50° C an der Oberfläche des Bodens die junge Heveapflanze sich noch nicht veranlaszt sieht, kühlere Orte aufzusuchen. Es entspricht diese Wärme ungefähr der mittleren Temperatur, die wir an sonnigen Tagen um 9 Uhr vormittags und 3 Uhr nachmittags gefunden haben; aber in der Mitte des Tages konstatierten wir viel höhere Stundenmittel, die um 1 und 2 Uhr 60° und mehr erreichen können, sobald die Erde nicht mehr viel Wasser verdunstet. Wie der vorhergehende Versuch, führt uns auch dieser zu der Annahme, dass die sich wiederholenden Temperaturen von 50—65° C es sein müssen, welche das Maximum für ein normales Wachstum der Heveakeimpflanze überschreiten und den jungen Spross stark schädigen können.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Geschlechtstrennung bei Hevea brasiliensis betrifft nur die Blüten. Alle starken Zweige einer Rispe haben am Ende eine weibliche Blüte; die andern, schwächern Verzweigungen tragen zahlreiche männliche Blüten, wovon viele nie zur Ausbildung kommen.

Die Blüten sind klein und gelblich, von angenehmem Geruch. Die Blütenhülle besteht bei beiden Geschlechtern aus einem fünfteiligen Kelch, der nach der Blütezeit abfällt. Die weiblichen Blüten werden etwas gröszer als die männlichen und haben eine erweiterte grüne Basis.

Staubgefässe sind 10, in 2 Quirlen zu fünf, vorhanden, und Fruchtblätter gibt es im allgemeinen 3, selten mehr und noch seltener weniger. Die abnormalen Zahlen sind meistens gewissen Bäumen eigen.

Die Narbe ist sitzend und hat soviel Lappen als Fruchtblätter vorhanden sind. Diese bestimmen auch die Fächerung des Fruchtknotens, der somit in den allermeisten Fällen dreifächerig ist. In jedem Fache befindet sich eine hängende, umgewendete Samenanlage mit ventraler Raphe. Die Frucht ist eine Kapsel mit häutigem Exokarp und verholztem Endokarp, dessen Zellen so angeordnet sind, dass sie bei vollständiger Reife der Frucht und genügender Lufttrockenheit ein plötzliches, geräuschvolles Aufspringen der Schale und ein Hinausschleudern der Samen ermöglichen.

Es kommen viele Formen von Heveasamen vor: fast sphärische, länglich ovale, zugespitzte, pyramidenförmige, breite, platt gedrückte, seitlich zusammengedrückte etc. Sie sind alle mehr oder weniger von der Fruchtschale beeinflusst, deren Form wiederum durch den Typus des Baumes gegeben ist. Im allgemeinen stellt der Same ein platt gedrücktes Ellipsoid dar, das am schmälern Ende die Mikropyle (Keimloch) und am breitern die Chalaza aufweist. Die Mikropyle ist mit dem Operculum geschlossen. Neben dem Keimloch befindet sich an der ventralen

Seite das Hilum, d. h. die Ansatzstelle des Nabelstranges, welcher der Bauchseite des Samens entlang zur Chalaza führt.

Auch die Farbe und die Zeichnungen der Heveasamen wechseln sehr. Von ein und demselben Baume sind die dunkeln Samen immer besser als die hellen. Farbe und Zeichnung am Mikropylar- und Chalazaende sind besonders charakteristisch und können dazu dienen, Samen nach ihrer Abstammung von verschiedenen Typen zu sondern. Die hellen Stellen der Samenschale führen in den Epidermiszellen Luft und die dunkeln eine braun gefärbte, wahrscheinlich Gerbstoff haltige Substanz. Die braunen Flecken entstehen aus Zellen, die in dem der Samenreife unmittelbar vorangehenden Zustande durch Anthocyanin schön rot gefärbt sind.

Die Grösze der Heveasamen variert stark. Die Mittelwerte aus 2000 Messungen von Länge, 1. und 2. Breite ergaben:

Länge = 26,88 mm.;
1. Breite = 22,76 mm.;
2. „ = 19,94 mm.

Bei einem Ellipsoid mit diesen Dimensionen verhält sich somit die Länge zu 1. u. 2. Breite wie 100: 84 u. 74.

Die Samen einzelner Bäume unterscheiden sich oft durch ganz verschiedene Mittelwerte und Variationskoeffizienten. Letztere können uns zeigen, wie grosz die Einheitlichkeit des untersuchten Materiales ist.

Zwischen der Länge der Samen und den beiden Breiten und zwischen den beiden Breiten bestehen positive Wechselbeziehungen.

Die Weite des Keimloches der untersuchten Heveasamen varierte innerhalb von 2 und 7 mm. Bei einem Samengemisch von mehr als 3000 Samen wurde ein Mittelwert von 4 mm. gefunden.

Form, Farbe und Grösze der Mikropyle können bei sonst ganz ähnlich aussehenden Samen je nach der Herkunft verschieden sein. Es ist den Samen mit weiter Mikropyle der Vorzug zu geben.

Es existiert eine Korrelation zwischen den Dimensionen der Samen und der Weite des Keimloches, d. h. je gröszer der Same ist, desto gröszer ist auch das Keimloch. Es gibt jedoch Typen, die Korrelationsbrecher sind.

Bei einigen hundert, drei Monate alten Heveapflänzchen gab es eine kleine, positive Korrelation zwischen der Weite des Keim-

loches und der Dicke der Stämmchen. Dagegen liesz sich zwischen der Höhe der Stämmchen und dem Längenbreitenindex der Blättchen einerseits und der Keimlochweite andererseits und ferner zwischen Dicke des Hypokotyls und dem Längenbreitenindex der Blättchen keine Korrelation finden.

Wägungen der auf Plantagen zusammengelesenen Heveasamen geben keine genauen Mittelwerte, da der Feuchtigkeitsgehalt sehr verschieden ist.

Durch das Zapfen der Bäume verlieren die Samen wenig an Gewicht. Es ist möglich, dass unter gleichen Auszenbedingungen die verschiedenen Heveatypen gegenüber diesem menschlichen Eingriffe in ihren Stoffwechsel sich verschieden betragen. Jedenfalls wird der gleiche Genotypus bei Ungleichheit der äuszeren Einflüsse von einander abweichende Phaenotypen liefern.

Ganz frische Samen verloren beim Liegenbleiben in der ersten Woche durchschnittlich 0,15 gr.

Die Grösze des Verhältnisses von Schalengewicht zu Korngewicht hängt von den Typen ab. Bei frischen Samen muss das Verhältnis im allgemeinen wie 2 : 3 sein.

Es besteht eine negative Korrelation zwischen Totalgewicht der Samen und dem Kern-Schale-Gewichtsindex, d.h. je schwerer die Samen sind, desto kleiner — also besser ist das Gewicht der Schale im Verhältnis zum Korngewicht.

Kleinere Samen verlieren beim Liegenbleiben wegen ihrer relativ dickeren Schale und ihrem kleineren Keimloch weniger Feuchtigkeit; sie behalten daher auch ihre Keimkraft länger als grosze Samen.

Anomalien kommen im allgemeinen bei Heveasamen selten vor; sie scheinen hauptsächlich — wie die von der Norm abweichenden Früchte — an bestimmte Bäume gebunden zu sein. Unter einem Gemisch von vielen 1000 Samen kamen nur zwei Doppelsamen vor, wovon jeder zwei normale Keimpflanzen lieferte, während unter mehreren 100 Samen eines Baumes einige Dutzend gefunden wurden, die nicht gekeimt haben.

Die Doppelsamen entstehen auf einer verbreiterten Placenta infolge von congenitaler Concrescenz der Eichen, und bei gleichmäsziger Ausbildung der Teile ist die sie trennende Wand verholzt und doppelt; bei ungleichmäsziger Entwicklung ist jedoch auch die Trennung der beiden Teile unvollständig.

Man begegnet dann und wann auch Samen mit hell gefärbten, Caruncula-artigen Auswüchsen. Diese haben aber mit der Caruncula anderer Euphorbiaceae nichts zu tun, da sie keineswegs von placentärem Gewebe stammen, sondern nichts anderes sind, als der aus den Tegumenten herausgewachsene Nucellus.

Der Keimling liegt in der Längsachse der Samen. Plumula und Radicula sind klein und am Mikropylarende gelegen. Die Kotyledonen liegen parallel zu Ober-und Unterseite des Samens und nehmen dessen ganze Breite ein. Sie sind einfach, aber in den drei handförmig verlaufenden Hauptnerven ist die Dreiteilung des Heveablattes angegeben.

Es kommt auch Trikotylie vor.

Während der Keimung vergröszern sich die Keimblätter. Das Endosperm ist gut entwickelt und besteht hauptsächlich aus Fett und Stärke.

Die Keimenergie der Heveasamen hängt von deren geno-und phaenotypischer Herkunft ab, sowie vom Reifezustand und Wassergehalt, von der Keimungs-Temperatur und Feuchtigkeit u.s.w. Frische, kräftige Samen keimen unter normalen Umständen nach 10 Tagen.

Bei der Keimung streckt sich erst das Hypokotyl, welches das Operculum hinausstöszt und sich als kleines, gelblichweiszes Säulchen nach unten entwickelt. Hat es eine Länge von einigen mm. erreicht, so bilden sich am Rande des abgestumpften Endes die Nebenwurzeln, gewöhnlich 12 an der Zahl, in Ausnahmefällen aber auch 6, 18 und sogar 24. Die Hauptwurzel entwickelt sich etwas später aus dem Mittelpunkt des Hypokotylendes heraus.

Beim ferneren Wachstum des Hypokotyles treten die Keimblattstiele und die Basis der Plumula aus der Schale hervor. Die Plumula ist durch Anthocyanin meist schön rot gefärbt.

Verläuft die Keimung ganz normal, so wächst die Plumula zuerst im Bogen aus der Einklemmung zwischen den Keimblattstielen nach oben, und wird endlich die Spitze frei, dann streckt sich das junge Stämmchen vollends in lotrechte Lage.

Aus den Knospen der Keimblattachseln gehen oft Sprosse hervor, namentlich dann, wenn der primäre Stengel vernichtigt ist, oder wenn dessen Verbrauch an Baumaterialien aus dem einen oder andern Grunde verlangsamt ist.

Das Zerspringen der Samenschale bei der Keimung wird

verursacht durch quellende Keimlinge, die nicht in der richtigen Lage sich befinden, d.h. wo das Hypokotyl nicht dem Keimloch gegenüber liegt; dann aber auch durch zu schnelles Wachstum des Hypokotyls in die Dicke, sodass das Keimloch für seinen Durchtritt zu eng sich erweist. In diesem Falle entwickeln sich einzelne Wurzeln nach auszen, Hypokotyl und Plumula aber nach innen.

Bei normaler Keimung ergrünen die Kotyledonen nicht, sobald aber irgend eine Störung in der Abfuhr der Desassimilationsprodukte stattfindet, ist Chlorophyllbildung zu konstatieren.

Von der Keimpflanze entfernte Kotyledonen sind unter günstigen Umständen einer gewissen Entwicklung fähig. Sie können sich bedeutend vergröszern; sie ergrünen und bilden aus ihrer Basis Wurzeln. Eine ganze Pflanze zu regenerieren vermögen sie jedoch nicht.

Bisweilen trifft man Keimpflanzen mit mehr als einer Hauptwurzel, was nicht mit äuszeren Umständen während der Keimung kausal verkettet sein kann, sondern durch innere Eigenschaften des Keimlings gegeben ist.

Bei den ersten Blättern des Keimlings gibt es alle möglichen Abweichungen von der Norm. Anstatt dreizählig, wie die Regel ist, können sie zwei-, vier-, fünf-und sechszählig sein. Oder bei einem Blattpaar kann das eine normal und das andere abnormal sein, oder was dem einen fehlt, besitzt das andere. Auch terminale Blätter fanden sich mit zurückgebliebener Knospe oder aber ohne diese.

Alle Blattanomalien, sowie auch die an Keimblätter erinnernden Blättchenformen zeigten sich nur vorübergehend; sie waren darum jedenfalls nichts anderes als momentane Hemmungen auf der einen, Hypertrophien auf der andern Seite.

Einige panachierte Keimflanzen bildeten während des ferneren Wachstums konstant gefleckte Blätter, blieben aber in der Entwicklung hinter normal grünen Heveas weit zurück.

Die knie-,N-,ring-und 8-förmigen Krümmungen in den Stämmchen der Heveakeimlinge sind zum Teil durch die vertikale Samenlage verursacht, zum Teil indirekt durch das Licht. Im Licht verkürzen und verdicken sich das Hypokotyl und die Keimblattstiele. Sie verlieren dadurch ihre Biegsamkeit und klemmen die Plumulaspitze wie in einem Schraubstock ein. Die

verschiedenen Modifikationen der Stämmchenverkrümmungen hangen davon ab, ob die Plumula kürzere oder längere Zeit zwischen den Kotyledonenstielen eingeschlossen bleibe, ob sie über oder unter dem Hypokotyl frei werde, ob sie sich nach dem Freiwerden nach der Seite der Wurzeln oder nach derjenigen der Samenschale kehre etc.

Wo die Wärmestrahlen der Tropensonne aber in ganz unzweideutiger Weise gewirkt haben, ist bei jenen Krümmungen zu sehen, wo die Plumulaspitze frühzeitig frei geworden war, sich aber in mehreren Windungen in die kühlere Erde zurück gedreht hat und schliesslich „närrisch" geworden ist. Der primäre Spross ist der tropischen Sonne gegenüber äuszert empfindlich. Bei den sekundären Sprossen hat eine gewisse Anpassung statt gefunden, was ihnen erlaubt, normal dem Lichte zuzustreben.

Die Keimungsversuche mit den Samengewichtsklassen führten zu dem Resultat, dass mit zunehmendem Gewichte Keimenergie und Keimkraft besser werden und dass schwerere Samen kräftigere Keimpflanzen liefern als leichtere gleicher Herkunft.

Der Einfluss der äuszeren Umstände auf die Keimung der Samen und das Wachstum der jungen Pflanzen machte sich in der manigfaltigsten Weise geltend.

Gröszere Feuchtigkeit und Wärme beschleunigten die Keimung im diffusen Lichte, wirkten aber in der Folge eher ungünstig, indem sie, je nach der Art des Substrates, Krankheiten Vorschub leisteten. Feiner Fluszsand, je steriler, um so besser, wird sich für Keimbeete am besten eignen, die nur unmittelbar nach der Aussaat stark zu begieszen sind. Das Zapfen der Bäume hat sicherlich keinen nachteiligen Einfluss auf die Keimenergie und Keimkraft der Samen und ebenso wenig auf das Wachstum der aus ihnen hervorgegangenen Keimlinge. Die Kräftigkeit der Samen hängt offenbar mehr von der Ernährung, der Beleuchtung, dem Alter und Gesundheitszustand der Samenbäume ab als von einem Eingriff in die Latexproduktion.

Die vertikale Lage des Samens im Keimbeet begünstigt in hohen Masze die Bildung eines Knies an der Basis des Heveastämmchens. Die mit dem Keimloch nach oben ausgelegten Samen lieferten 68% Kniee, deren horizontaler Teil immer durch das Hypokotyl gebildet ist. Bei der Seitenlage der Samen kam nicht einmal 1% Kniee zum Vorschein.

Kompliziertere Krümmungen jedoch werden durch die Lage des Samens nur in ganz untergeordneter Weise verursacht. Beim Zustandekommen dieser Anomalien spielt das Licht die Hauptrolle und zwar jedenfalls das Licht als Wärmequelle.

Die im Dunkeln zum Keimen gebrachten Samen zeigten keine einzige verwickelte Windung, sondern nur 0,49% Schleifen, während die im direkten Sonnenlichte gekeimten 33,87% komplizierte Krümmungen aufwiesen.

Da das Licht die Streckung der Heveapflänzchen stark verzögert, so ist es, wenn man tadellos gewachsene Stämmchen bekommen will, angezeigt, die Samen erstens auf eine Schmalseite auszulegen, zweitens die Keimbeete etwa 3 Wochen lang dunkel zu halten und drittens die einmal gekeimten Samen nur wenig zu begießen.

Was den Einfluss der Temperatur auf die Keimung von Heveasamen betrifft, so können wir sagen, dass das Minimum einer konstanten Keimungstemperatur ungefähr bei 15° C liegt, das Optimum zwischen 30 und 35° C und „ Maximum „ 45 „ 48° C.

Vorübergehend können die Samen viel höhere Temperaturen aushalten als 48° C und eine Wärme von 50° C verursacht noch keine Krümmungen, die allem Anschein nach erst dann zustande kommen, wenn sich Temperaturen von 50 – 65° C täglich wiederholen.

Durch niedrige Temperaturen kann man das Erwachen der Keimpflanze monatelang hinauszögern.

Bei Temperaturen von 17 — 30° C entsteht in der Keimpflanze besonders viel Anthocyanin, bei 45° C jedoch wird es vernichtigt.

Im Dunkeln entwickelt sich dieser Farbstoff mindestens ebenso gut als im Licht. Er dient nicht als Lichtschirm und unter normalen Umständen ist er sicherlich auch nicht Wärme akkumulierend. Er bildet sich in kräftig atmenden Organen als vorübergehender Reservestoff; er kann definitiv bleiben und der Pflanze von dem einen oder andern Nutzen sein, oder er kann auch wieder abgebaut werden. Je intensiver die Atmung und überhaupt der Stoffwechsel in einem Organe ist, desto mehr kommt das Anthocyanin zum Vorschein. Auch aus diesem Grunde mag man dunkle Samen den hellen und dunkelgrüne Pflanzen (mit braun- und rotgrünen jungen Blättern) den hellgrünen vorziehen.

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN

Tafel I.

Blütenrispe von Hevea brasiliensis, $^2/_3$ nat. Grösze, schwach schematisiert. ♀: weibliche Blüten.

Die unreifen, männlichen Blüten sind grünlich, die reifen, männlichen und weiblichen gelb und die verblühten beiderlei Geschlechtes braun.

Tafel II.

Fig. 1,a: Reife und unreife männliche Blüten; b: Eine Blüte ohne Hülle. Vergr. 4.

Fig. 2,a: Reife weibliche Blüte und mehrere unreife männliche; b: Eine weibliche Blüte ohne Hülle. Vergr. 4.

Fig. 3. Doppelsamen. Nat. Grösze.
a: Keimlochseite; b: Rückenseite; c: Bauchseite.

Fig. 4. a,b,c. Heveasamen mit nucellären Auswüchsen. Nat. Grösze.

Fig. 5. Ein von der Keimpflanze entferntes und zur Entwicklung gebrachtes Keimblatt mit Wurzeln. Nat. Grösze.

Fig. 6. Keimpflanze mit drei Kotyledonen. Nat. Grösze.

Tafel III.

Fig. 7. Anfangsstadium der normalen Keimung. (Nach 10 Tagen). Nat. Grösze.

Fig. 8. Same mit aufgesprengter Schale und ergrünten Kotyledonen; Keimloch geschlossen, Hypokotyl seitlich durch den Schalenriss frei geworden. (Keimung im Sonnenlicht nach 37 Tagen). Nat. Grösze.

Fig. 9. Same mit aufgesprengter Schale und ergrünten Kotyledonen; Keimloch offen. (Keimung im Sonnenlicht nach 35 Tagen). Nat. Grösse.

Fig. 10. a und b. Hälften eines Heveasamens, bei welchem Hypokotyl und Plumula nebst einigen Wurzeln nach innen, entweder zwischen Samenschale und Endosperm oder zwischen die Keimblätter hinein, entwickelt sind. Vergr. 3 : 2.

Fig. 11. Samen mit nach innen entwickelter Plumula. Die Schale ist entfernt worden. Hypokotyl und Stämmchen zeigen sehr viele und grosze Lenticellen. Nat. Grösze.

Fig. 12. Keimpflanze ohne Wurzeln und ohne Anthocyanin, im Thermostaten bei 45°C zur Entwicklung gekommen. Nat. Grösze.

Fig. 13. Keimpflanze mit sehr viel Anthocyanin, im Eisschrank bei 17°C gewachsen. (Nach 7 Wochen). Nat. Grösze.

Lith. Top. Inr. Bat.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE.

N°. XX.

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 7.

BY
CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT
VAN ROSENBURGH.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT.
Decembre 1915.

Verkrijgbaar bij
G. KOLFF & Co., Batavia.
Prijs f 0.75.

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 7.

BY CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT VAN ROSENBURGH.

The diagnoses of the new Papuan species are provisory only; more detailed descriptions will be published elsewhere.

LIBRARY
BOTANIC
GARDEN

ISOSPORE FILICALES.

Alsophila obscura. *Scort.*, in Journ. of Bot., XXV, 321, tab. 278, fig. 2: v. A. v. R., Mal. Ferns, 34.

Stipes muriculato-asperulous, upward deciduously furfuraceous, downward densely scaly, the scales somewhat crisped, rather deciduous, pale, often brown-margined, copiously serrulate-ciliolate with short, suberect, acute, dark-brown hairs; rachises smooth, above dark-tomentose, beneath probably sparingly pale-long-hairy when young; lobes nearly straight, blunt or obliquely subtruncate; veins prominent on both sides; sori at length confluent, so as to form broad brown bands on each side of, and rather close to, the costa.

Alsophila subobscura. *v. A. v. R.*, tab I.

Truncus usque ad 6 m. vel plus altus. Stipites muricato-asperi, dense squamosi; squamae longae, subulato-lanceolatae, scariosae, pallidissime stramineae, graciliter acuminatae, saepe obscure brunneo-marginatae, pilis brevibus, acutis, obscure brunneis copiose serrulato-ciliolatae. Frondes 3-pinnatifidae, usque ad ca 80 cm. latae; rachides copiose punctulato-asperulae, supra obscure villoso-tomentosae, juveniles subtus squamulis minutissimis, fimbriato-stellatis, brunneis probabiliter furfuraceae, ab utroque latere squamatae, squamis squamis stipitis similibus sed minoribus. Pinnae patentes, maximae lanceolatae, usque ad 45 cm. longae, 10—15 cm. latae, basi paullo angustatae, apice pinnatifidae acuminataeque. Pinnulae coriaceae, glabrae, horizontales vel

patentes, lineares, ca 1 cm. latae, costam versus ± usque ad mediam incisae, apice acuminatae crenato-dentataeque; costa supra villosa, subtus glabra; costulae venaeque glabrae; venae usque ad 4—5 utrinque, plerumque simplices, non vel vix prominentes. Lobi subfalcati, obtusi vel oblique subtruncati, integerrimi, ca 3 mm. lati. Sori ad venas 1—3 inferiores inframediales, demum confluentes et vittam costalem, latam, brunneam formantes; capsulae pilis longis, pallidis intermixtae.

Sumatra (*Gadang Barisan Mts.*, C. G. Matthew No. 637).

Alsophila indrapurae. **C. B. C. M.**

Truncus usque ad 2 m. vel plus altus. Stipites usque ad 45 cm. vel plus longi, in sicco fusci, gibbis brevibus, acutis, conicis aculeati, decidue squamosi; squamae longae, subulato-lanceolatae, fuscae, pilis brevibus, erectis, deciduis, obscure brunneis ciliatae. Frondes 3-pinnatifidae, rachide primaria deorsum muricato-asperula vel subaculeata et decidue squamosa, ceterum (cum rachidibus secundariis) laevi vel asperula, supra decidue ferrugineo-villoso-tomentosa, juvenili subtus minutissime ochraceo-lanuginosa. Pinnae subsessiles, imbricatae, subhorizontales, maximae ± 55—60 cm. longae. Pinnulae numerosae, firmiter herbaceae, glabrae, approximatae, subsessiles, deciduae (ad basin specie articulatae), lanceolato-lineares, breviter et subabrupte acuminatae, superiores obliquae, inferiores horizontales, maximae ± 9 cm. longae et 2 cm. latae, profunde pinnatifidae, basi subtruncata vix angustatae; costa supra ferrugineo-villosa, juvenili subtus minutissime ochraceo-lanuginosa et parce lanceolato-paleolata. Segmenta ultima linear-oblonga, approximata vel paullo remota, patentissima vel subhorizontalia, recta vel subfalcata, obtusa, integerrima vel crenulata, maxima ± 1 cm. longa et $2^1/_2$—3 mm. lata, basi paullo dilatata, inferiora interdum subdistincta; costula supra glabra, subtus parce minuteque subbullato-squamulosa; venae usque ad 8—10 utrinque, furcatae, superiores simplices. Sori costulares, ad venas 1—6 inferiores; receptaculum squama proportione magna, regulariter subplano-orbiculari vel leviter patelliformi, interdum profundius cupuliformi cinctum. — Planta alpina.

Near C. javanica *Bl.*

Sumatra (*Mt. Singgalang*, C. G. Matthew No. 632; *Mt. Merapi*, C. G. Matthew, No. 696; *Indrapoera*, C. G. Matthew No. 674).

Alsophila brevifoliolata. v. A. v. M.

Truncus gracilis, usque ad 5 m. vel plus altus. Stipites ± 35 cm. longi, sursum muricato-asperi, deorsum squamosi et gibbis brevibus, acute conicis aculeolati; squamae anguste subulatae, fuscae, plus minusve eroso denticulatae et pilis brevibus, erectis, rufis remote ciliatae. Frondes 3-pinnatifidae, acuminatae, rachide primaria basin versus muriculato-asperula, cum rachidibus secundariis supra partim griseo- partim rufo-tomentosa, juvenili subtus probabiliter ochraceo-furfuracea. Pinnae subsessiles vel brevissime petiolulatae, superiores obliquae, sequentes horizontales vel subhorizontales, approximatae, inferiores reductae, non raro leviter deflexae, remotae; pinnae maximae lineari-sublanceolatae, ± 30 cm. longae et ad mediam 8 cm. latae. Pinnulae approximatae, papyraceae, glabrae, in vivo pallide flavo-virides, superiores sessilles, obliquae, inferiores subsessiles, horizontales vel subdeflexae, abbreviatae; pinnulae maximae lineari-oblongae, 4—5 cm. longae, 1—$1^1/_2$ cm. latae, rectae vel subfalcatae, obtusae vel obtuse brevi-acuminatae, basi truncatae et paullo angustatae; costa supra hirsuta, cum costulis subtus parce squamulosa, squamulis sublanceolatis, bullatis. Segmenta ultima approximata, linearioblonga, subhorizontalia, usque ad $^3/_4$ cm. longa et 2—$2^1/_2$ mm. lata, obtusa, apicem versus crenulata; venae usque ad 8—9 utrinque, superiores simplices, sequentes saepe furcatae. Sori costulares, ad venas 1—2 (vel plus?) inferiores positi; receptaculum squama membranacea, proportione magna, saepe regulariter orbiculari, plana vel subplano-patelliformi cinctum.

Sumatra (*Kepahiang Barisan Mts.*, C. G. Matthew No. 728).

Alsophila subdubia. v. A. v. M.

Truncus usque ad $1^1/_4$ m. vel plus longus. Stipites ± 35 cm. longi, cum rachidibus dense squamosi, muriculato-asperi; squamae partim deciduae, lanceolato-subulatae, nitentes, fusco-rufae, graciliter eroso-fimbriatae; squamae stipitis et rachidis primariae furfuribus deciduis, ochraceis intermixtae; squamae rachidum secundariarum sensim minores. Pinnae horizontales vel subhorizontales, petiolatae, ovato-ellipticae, usque ad ± 50 cm. longae et 25 cm. latae, acuminatae, rachide supra rufo-hirsuta. Pinnulae firmiter herbaceae, glabrae, supra obscurae, subtus pallidiores: pinnulae terminales longe triangulares, apice acuminato

serratae, basin versus sensim profunde pinnatifidae; pinnae laterales usque ad ca 15 utrinque, plus minusve approximatae, horizontales vel subhorizontales, superiores plus minusve adnatae, ascendentes et in lobos basales pinnae terminalis subabrupte transientes, sequentes breviter petiolulatae, inferiores ± deflexae et abbreviatae; pinnulae maximae lineari-lanceolatae, ca $12^1/_2$ cm. longae et $2^1/_2$ cm. latae, sensim acuminatae, costam versus ca ad mediam incisae, acumine oblique serrato-dentatae, basi truncatae vel subcordato truncatae et non raro paullo angustatae, costa supra rufo-hirsuta, subtus parce et decidue subulato squamulosa, costulis venisque glabris. Lobi vel lobuli leviter obliqui, sat contigui, obtusi vel truncati, maximi ca 5—6 mm. longi latique, apice crenato-dentati, costula in lobo pinnata, venis usque ad 6 utrinque, simplicibus, arcuato-ascendentibus. Sori proportione magni, ad venas 1—3 inferiores inframediales. — Planta subalpina.

A. dubia *Bedd.* differs from this by its naked rachises and smaller pinnules.

Sumatra (*Indrapoera*, C. G. Matthew No. 672).

Alsophila alpina. v. A. v. M.

Stipites in sicco pallide fusci, ceterum gibbis acute conicis aculeati et decidue furfuracei squamatique, tomento ochraceo, squamis longis, subulato-lanceolatis, fuscis, deorsum eroso-denticulatis. Frondes 3-pinnatifidae, sub-3-pinnatae, rachide asperula et decidue fusco-squamosa, ceterum supra ferrugineo-tomentosa et subtus decidue ochraceo-furfuracea. Pinnae subhorizontales, sessiles, rachide supra castaneo-tomentosa, subtus pallide furfuracea. Pinnae subsessiles, contiguae, lineares, acuminatae, superiores obliquae, inferiores horizontales vel deflexae, maximae 9—11 cm. longae, basi truncata $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm. latae, profunde pinnatifidae, subpinnatae, costa supra castaneo-tomentosa, subtus decidue furfuraceo-paleata. Segmenta ultima coriacea, supra glabra, subtus ad venas pilis perbrevibus, deciduis, appressis, glanduliformibus ornata, recta vel falcata, approximata, inferiora horizontalia et non raro libera, maxima usque ad $1^1/_2$ cm. longa et 3 mm. lata, obtusa vel obtusiuscula, margine leviter recurvata, crenata, costula supra glabra, subtus decidue et pallide furfuraceo paleolata, venis usque ad 10 utrique, furcatis, interdum 3-furcatis, superioribus simplicibus. Sori costulares, venas 1—4 infimas occupantes, recep-

taculo squamula orbiculari, suffusca, erosa, proportione magna cincto. — Planta alpina.

Sumatra (*Indrapoera*, C. G. Matthew No. 677).

Alsophila punctulata. v. A. v. H.

Stipites in sicco fusci, gibbis brevibus, acute conicis aculeati et decidue squamuloso-furfuracei, basin versus squamosi, furfure rufo-fusco, squamis longis, subulato-lanceolatis, rufo-fuscis, minutissime eroso-denticulatis. Frondes 3-pinnatifidae, sub 3-pinnatae, rachide muricato-aspera, supra sulcata et in sulco villoso-tomentosa, subtus dense punctulata et juvenili probabiliter furfuracea. Pinnae petiolatae, subhorizontales, ± 65—70 cm. longae, acuminatae, rachide supra subcastaneo-villosa, subtus copiose punctulata et decidue subferrugineo-furfuracea. Pinnulae numerosae, approximatae, lineari-lanceolatae, acuminatae, superiores obliquae, inferiores horizontales vel deflexae, textura coriacea, glabra, supra obscure olivacea, subtus pallidiore; pinnulae mediales vel inframediales maximae, breviter petiolulatae, ± 13—14 cm. longae, infra me diam ± $2^1/_4$—$2^1/_2$ cm. latae, acuminatae, profunde pinnatifidae, subpinnatae, basi plus minusve truncata paullo angustatae, costa supra villoso-tomentosa, subtus decidue furfuracea et squamulosa. Segmenta ultima linearia, ± falcata, maxima usque ad $1^3/_4$ cm. longa, ± 3 mm. lata, obtusiuscula vel subacuta, margine recurvata, dentato-crenata; segmenta superiora sat approximata, inferiora remota et saepe libera et ± abbreviata; costulae supra glabrae, subtus squamulosae, squamulis partim brevibus et bullatis, partim lanceolatis; venea usque ad 12—15 utrinque, furcatae, superiores simplices, inferiores non raro 3-furcatae. Sori ad venas inframediales, contigui, usque ad 8—10 utrinque, receptaculo squamula minutissima, castanea, erosa cincto. — Planta alpina.

Sumatra (*Indrapoera*, C. G. Matthew No. 679).

Angiopteris subintegerrima. v. A. v. H.

Pinnae 60 cm. plus minusve longae, rachide tereti, glabra. Pinnulae chartaceo-coriaceae, glabrae vel subtus ad basin costae parce squamulosae, maximae $12^1/_2$—$17^1/_2$ cm. longae et $1^3/_4$—2 cm. latae, subsessiles, subintegerrimae, apice caudatae serrataeque, basi oblique rotundato-truncatae vel basi antica plus minusve late abrupteque cuneatae et basi postica plus minusve rotundatae;

costa pallida, supra distincte (subtus minus distincte) prominenti; venis et venulis recurrentibus fuscis, opacis, recurrentibus gracilibus. Sori submarginales, contigui, capsulis 12—15.

Borneo (*Semedoem*, Hallier No. 699).

Asplenium minus. Bl.. Enum. Pl. Jav., II, 183: v. A. v. R., Mal. Ferns, 451.

Var. majus: Stipites usque ad 10 cm. longi; frondes majores, usque ad 30 cm. longae, $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm. latae; pinnae usque ad $1^3/_4$ cm. longae, profundius inciso-dentatae; venae simplices vel furcatae, venae anticae infimae flabellato-dichotomae.— *Java* (*Kockocsan*, Jeswiet No. 497; *Mt. Hyang*, Backer No. 9782).

Arthropteris oblanceolata. v. A. v. R.

Rhizoma scandens, gracile, parce squamulosum. Stipites sparsi, perbreves, parce squamulosi. Frondes steriles oblanceolato-oblongae, ca $12^1/_2$—15 cm. longae, ad vel supra mediam ca $2^1/_2$—4 cm. latae, pinnatae, apice breviter acuminatae, rachide supra sulcata, subtus decidue puberula, pilis ochraceis vel rufis. Pinnae papyraceae, glabrae, 15—20 utrinque, marginibus parce decidueque ciliolatae; pinna terminalis sat parva, rhomboidea, subacuta, basi cuneata vel decurrens et saepe hastato-auriculata; pinnae laterales rhomboideo-oblongae, horizontales vel subhorizontales, maximae ca 2 cm. longae et $7^1/_2$ mm. latae, apice late rotundatae, marginibus integerrimis vel subintegerrimis, subparallelis, basi antica cuneato-truncata et rachide subparallela, obtuse auriculata, basi postica minus late cuneata; pinnae inferiores sensim minores, deflexae; venae obliquae, furcatae, vena infima postica pinnatim ramulosa. Frondes fertiles non vidi.

Obi Island (Lieut. Hulstijn's Exploration Excursion, coll. Sa-anam).

Aspidium trifolium. v. A. v. R.. Bull. Btz., *1912*. VII, 4.

Var. compitale: Sori saepe ad venas anastomosantes compitales, interdum confluentes vel elongati.—*Obi Island* (Lieut. Hulstijn's Exploration Excursion, coll. Sa-anam).

Asplenium subscalare. v. A. v. R.: A. spathulatum, *Bk.*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 442, p. p.

Neottopteris.—A. scalari *Ros.* affine sed stipitibus cum costa fuscis, stria marginali frondium (in sicco) indistincta, indusiis fuscis.

Malacca.

Asplenium subspathulatum. v. A. v. R.

Neottopteris.—A. spathulato *Bk.* affine sed squamulis subulato-lanceolatis, costa applanata, venis ascendentibus, marginem haud attingentibus.

Sumatra (*Kapahiang*, C. G. Matthew No. 726*).

Asplenium heteromorphum. v. A. v. R.

Eu-asplenium.— Rhizoma breve, squamis lineari-subulatis, obscure fuscis vestitum. Stipites approximati, 5—20 cm. longi, in sicco olivacei, sat glabri, angustissime alati. Frondes herbaceae, in sicco olivaceae, subtus sparse et minutissime fimbriato-stellato-squamulosi, simplices vel 3-foliatae, vel in planta adulta probabiliter pinnatae; frondes simplices lanceolatae vel oblanceolatae; 15—25 cm. longae, 2—3 cm. latae, sub lente pellucido-marginatae et crenulatae, apice plus minusve abrupte acuminatae, basi sensim decurrentes; frondes 3-foliatae pinna terminali frondibus simplicibus simili, pinnis lateralibus ascendentibus, sessilibus, quam pinna terminali brevioribus, basi antica anguste rotundatis, basi postica cuneatis et abrupte decurrentibus; venae graciles, subpatentes, simplices vel furcatae. Sori $^1/_2$—$^2/_3$ partem inferiorem venarum occupantes, costam non attingentes; indusium pallide olivaceo fuscum.

Java (*Poyal*, Mousset No 469.)

Asplenium cuspidifolium. v. A. v. R.: *A. vulcanicum, Bl., forma cuspidata*, v. A. v. R., Bull. Btz., *1913*, XI, 5.

Eu-asplenium.—A. vulcanico *Bl.* affine sed pinnis subabrupte et anguste longi-cuspidato-acuminatis.

Borneo (*Boekit Oeloe Seboekoe*, Capt. van Genderen Stort's North Borneo Boundary Commission, Amdjah No. 446).

Asplenium saligmum. Bl., Enum Pl. Jav., II, 175; v. A. v. R., Mal. Ferns, 454.

I share Raciborski's opinion that this species is only a small, i.e. young or undeveloped, form of A. vulcanicum *Bl.*—Specimens of both species, occurring in the Buitenzorg Herbarium, show

no other difference than in the number of the pinnae, and authentic material, gathered by Blume himself, is represented by specimens with even 6—7 lateral pinnae on each side.

Asplenium impressivenium. v. A. v. M.

Darea.—Asplenio scandenti *J. Sm.* affine. Rhizoma probabiliter scandens, obtuse angulosum, parce obscure squamulosum. Stipites remoti, (cum rachidibus costisque subtus) parce obscure squamulosi. Frondes elongato-ovatae, 8—12 cm. latae, acuminatae, 3-pinnatifidae, rachide sursum alata. Pinnae lanceolatae, maximae basi $1^1/_2$—2 cm. latae, apice obtuse acuminatae, rachide alata. Pinnulae confertae, subcoriaceae, venis apice supra imperssis, glabrae, superiores subcuneatae, $1^1/_2$—2 mm. latae, obtusae, simplices vel apice leviter 2—3 lobulatae, inferiores rhomboideo-oblongae, parce lobulatae ad pinnatifidae, segmentis confertis, obtusis, infimis anticis maximis, subcuneatis, $1^1/_2$—2 mm. latis, simplicibus vel apice leviter 2—3-lobulatis. Sori lineares vel linari-oblongi, indusio coriaceo, pallide flavido-fusco.—Tota planta pallide olivacea, subglauca.

We received the specimen as A. scandens *J. Sm.*, which differs from this in having the fronds broader, the pinnae very laxly and much more finely divided, the pinnulae deeply pinnatifid with narrower segments, the texture less firm, not rarely thinly herbaceous, the veins without apical impressions.

New Guinea (*Mt. Torricelli*, Schlechter No. 14432),

Athyrium triangulare. v. A. v. M.

Rhizoma breve, squamis subulato-lanceolatis, obscure fuscis, integerrimis vestitum. Stipites aggregati, ca 10—25 cm. longi, straminei, basi parce squamosi. Frondes coriaceae, glabrae, deltoideae, ca 10—18 cm. longae lataeque, 2-pinnatae. Pinnae infra apicem acuminatum ca 7—10 utrinque; pinnae superiores simplices, oblongae, serrato-crenatae, apice rotundato serratae, basi decurrentes vel oblique truncato-cuneatae, basi antica plus minusve auriculata, auricula serrata; pinnae centrales inferioresque infra apicem acuminatum pinnatifidae, ceterum pinnatae; pinnae centrales triangulari-lanceolatae, basi subtruncata ca $1^3/_4$—$2^1/_2$ cm. latae; pinnae infimae maximae, horizontales vel deflexae, ovato-lanceolatae, ca 5—9 cm. longae, inter mediam basemque 2—$3^1/_4$ cm. latae; rachides (cum parte superiore rachidis primariae) supra appendicibus

remotis, spinuliformibus munitae. Pinnulae usque ad 10 utrinque, pinnis superioribus simplicibus similes, maximae usque ad ca 2 cm. longae et $7^1/_2$ mm. latae; venae obliquae, simplices vel furcatae. Sori breves, obliqui, subcostales.

Java (*Tjibeureum*, Scheffer).

Blechnum Finlaysonianum. Wall.. List No. 2172; v. A. v. R., Mal. Ferns, 387.

Also in *Java* (*Djasinga*, Backer No. 10115).

Blechnum orientale. L.. Spec. II², 1535; v. A. v. R., Mal. Ferns, 387.

Var. paleaceum: Stipites cum rachide dense paleacei, paleis longis, lineari subfiliformibus, ferrugineis, leviter crispatis, parce minuteque denticulatis, pilis lanuginosis, appressis, pallide ochraceis, crispatis intermixtis. — *Borneo* (*Smittau*, Hallier No. 1411).

Cyathea crenulata. Bl.. Enum. Pl., 244; v. A. v. R., Mal. Ferns, 21.

Stipes not spiny but not rarely minutely muriculato-asperulous. Fronds 3-pinnatifid or sub-3-pinnate, the main and secondary rachises ferrugineo-tomentose above, deciduously pale-ferrugineo-furfuraceous beneath, soon naked, the main one smooth, or hardly nodulose below. Pinnae subsessile or short stalked, elongate-oblong, to 50 cm. long, to 20 cm. broad, acuminate. Pinnulae lanceolate-oblong, 5—10 cm. long, to 2 cm. broad, acuminate, deeply pinnatifid below the crenulate or crenate apex, or pinnate at the base. Segments approximate, elongate-oblong, subfalcate, to 3 mm. broad, subobtuse, the edge somewhat revolute and crenulate or subentire. Texture more or less coriaceous; surfaces naked; upper surface dark-green, lower paler; costae hirsute above, furfuraceous or scaly beneath, costulae slightly so, the covering more or less deciduous; veins 9—12 on a side, mostly forked. Sori costular, occupying the 1—5 lower veins; indusium membranaceous, breaking very irregularly or by a single slit, with a mostly persistent, roundish, erose, flattish base encircling the receptacle.

Forma typica: Pinnulae ca. $1^1/_2$ cm. broad; segments ca $2^1/_2$ mm. broad, subentire or slightly crenulate, often entire at the apex; costae and costulae furfuraceous beneath, the tomentum not intermixed with larger scales. — *Java*.

Forma latior: Like the type, but the pinnulae and segments respectively ca. 2 cm. and 3 mm. long and broad. — *Java.*

Forma subspinulosa: Like the preceding, but the rachises more or less asperulo-muriculate, and the stipe shortly and sharply aculeolate at the base. — *Sumatra.*

Forma squamulosa: Like the type, but the segments more distinctly crenulate throughout, and the tomentum intermixed with proportionally long lanceolate-subulate scales. — *Java.*

Forma asperula: Like the preceding, but the rachises more or less asperulo-muriculate. — *Java.*

Cyathea sumatrana. *Bk.*, in Journ. of Bot., XVIII, 209; v. A. v. R., Mal. Ferns, 23.

Stipes shortly aculeate at the base, otherwise muricate, furfuraceous and scaly, the scales deciduous, linear-subulate, brown, glossy, partly minutely eroso-denticulate, deciduously ciliolate with short, scattered, castaneous hairs, the lower the longest, the higher smaller; lower scales of the main rachis similar to the higher ones of the stipe, the following growing gradually smaller.

Forma subabrupta: Pinnulae more gradually acuminate. — *Sumatra* (*Mt. Merapi*, C. G. Matthew No. 697).

Forma obtusata: Pinnulae blunt to very shortly acuminate. — *Sumatra* (*Mt. Merapi*, C. G. Matthew No. 695).

Davallia sumatrana. *Copel.*, in Philipp. Journ. Sci., IX^{C}, 230; *D. decurrens*, *Bk.* (not *Hk.*), in Journ. of Bot., XVIII, 210; D. decurrens, *Hk.*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 302, p.p.

Davallia decurrens. *Hk.*, Spec. Fil., I, 167, tab. XLIV *B*; v. A. v. R., Mal. Ferns, 302, p.p.

See Copeland's information in Philipp. Journ. Sci., IX^{C}, 230. — Not in *Sumatra.*

Dennstaedtia multifida. v. *A. v. R.*

Stipites rachidesque (cum costis, costulis venisque subtus) pilis deciduis, fibrilliformibus, articulatis, pallidis muniti. Frondes coriaceae, supra glabrae, copiose sub-5-pinnatae, ca 80 cm. latae. Pinnulae maximae pinnarum maximarum triangulari-oblongae, usque ad 20 cm. longae et basi usque ad 7½ cm. latae. Segmenta quaternaria lineari-oblonga, usque ad 1½ cm. longa et 5 mm. lata,

profunde pinnatifida, basi subpinnata, apice 1—3-dentata. Sori numerosi; sori superiores ad lobulos breves, ca 1 mm. latos terminales: sori inferiores cornu laterali simplici vel 2-fido, subacuto, usque ad ca 2 mm. longo saepe superati; indusium bivalve, valvis semiglobosis.

Java (*Mt. Hyang*, C. A. Backer No. 9889).

Diplazium porphyrolepium, v. A. v. R.

Eudiplazium.— Stipites breves, cum rachide (costa) pallide fusci et squamulis numerosis, subulatis, atro-purpureis muniti. Frondes coriaceae, glabrae, lanceolatae, ca 25 cm. longae, ca $2^3/_4$—3 cm. latae, utrinque sensim angustatae, pinnatifidae, apice caudato-acuminatae integerrimaeque. Segmenta oblonga, horizontalia, recta vel subfalcata, subintegerrima, apice rotundata; segmenta centralia maxima, ca 6 mm. lata; segmenta 1—4 inferiora libera, infima semiorbicularia, auriculiformia, subdeflexa; costulae venaeque subtus parce squamulosae; venae in lobis usque ad ca 6 utrinque, saepe simplices. Sori laete brunnei, juveniles ochracei.

D. porphyrorachis *Diels* differs from this in having the rachis (costa) purple-black, the fronds serrate towards the acuminate apex, the lowest segments not auricle-like, the sori fuscous.

Celebes (*Soemalilah*, Capt. van Vuuren's Exploration Commission, Rachmat No. 481).

Diplazium sorzogonense, Presl., Tent. Pterid., 114; v.A.v.R., Mal. Ferns, 412.

Var. mamberamense: Pinnae superiores adnatae, grosse serratae; pinnae centrales maximae, lobatae, basi oblique truncatae vel subtruncatae; pinnae inferiores minores, petiolatae, basi oblique rotundatae vel cuneatae, margine usque ad $^1/_2$ costam versus incisae; lobi serrati vel serrulati.— *New Guinea* (*Mamberamo*, Th. Thomson No. 650).

Diplazium subpolypodioides, v. A. v. R.: *D. asperum, Bl., var. subpolypodioides*, v. A. v. R., Bull. Btz., *1914* XVI, 8.

Eudiplazium.— Near D. polypodioides *Bl.* and D. asperum *Bl.*—Rachises sparingly asperulous by the hardly elevated persistent bases of scattered, weak and fragile, curved or subflexuose,

subsetiform (hardly spiniform) fibrils: pinnulae of lower pinnae to ca $3^1/_2$ cm. broad, deeply pinnatifid; lobes to ca 7 mm. broad at the base and the broadly rounded apex, somewhat narrower near the base; edges subentire in the smallest, crenate in the largest lobes; veins ca 5—7 on a side, simple in the smallest, once or twice forked in the largest, lobes.

D. polypodioides differs from this in having the rachises smooth, and the largest pinnulae narrower.— D. asperum has the rachis muricate with short-conical warts, the pinnulae narrower, and the veins more numerous.

Sumatra.

Drymaria propinqua (Wall.), *J. Sm.*, in Journ. of Bot., IV, 61; v. A. v. R., Mal. Ferns, 698; *Polypodium propinquum, Wall.*, List, No. 293.

Omit the variety *sumatrana*, which is a form of D. pleuridioides *Pr.* only.

Drymaria pleuridioides. *Pr.*, in Ann. Mus. Bot. L. B. II, 229; v. A. v. R., Mal. Ferns, 697.

Also in *Sumatra* (. . . . . ? No. 94).

Dryopteris superficialis. *v. A. v. R.*

Lastraea.—Stipites 55 cm. longi vel longiores, cum rachide pallide fusci et juveniles probabiliter minutissime puberuli. Frondes ovato-lanceolatae, ca 135 cm. longae, 2-pinnatifidae, acuminatae. Pinnae herbaceae, supra glabrae, subtus minutissime puberulae, glabrescentes, remotae, lineari-lanceolatae, apice sensim longe acuminatae: pinnae superiores erecto-patentes, sessiles vel adnatae; pinnae inframediales maximae, horizontales vel patentes, ca 25—30 cm. longae, ca 2 cm. latae, profunde pinnatifidae, basi angustatae; pinnae infimae reductae sed non auriculiformes, conspicue petiolatae. Lobi patentes, lineari-oblongi, subfalcati; lobi maximi ca 2—3 mm. lati, basi paullo dilatati, obtusi, integerrimi, margine in sicco revoluti, venis 20—25 utrinque, simplicibus, arcuatis. Sori numerosi, superficiales, mediales vel inframediales; indusium minutissimum, rudimentare.

Resembles in general aspect D. immersa *O. Ktze*, but the sori superficial, not supramedial, and the indusium hardly detectable even in the youngest sori.

Obi Island (Lieut. Hulstijn's Exploration Excursion, coll. Sa-anam).

Dryopteris conversa. v. A. v. R.

Lastraea.—Rhizoma breve, squamis lanceolato-subulatis, integerrimis, fuscis vel ferrugineis vestitum. Stipites graciles, ca 2—6 cm. longi, cum rachide ferrugineo-tomentosi, tomento squamis numerosis, sat longis, anguste subulatis, integerrimis, subcurvatis vel subflexuosis intermixto. Frondes elongato-ovatae, ca $7^1/_2$—10 cm. longae, infra mediam ca 3—5 cm. latae, acuminatae, parte superiore profunde pinnatifidae, parte inferiore pinnatae, rachide cum costis subtus subulato-squamulosa. Segmenta membranaceo-herbacea, utrinque pilis sparsis, pallidis, appressis munita, obliqua, acuta vel obtusiuscula; segmenta superiora dentata vel lobata, basibus decurrentibus connata; segmenta centralia et sequentia libera, apicem versus dentata, basin versus profunde pinnatifida, basi adnata et plus minusve decurrentia, maxima lanceolata, usque ad 3 cm. longa et ca 1 cm. lata, lobis integerrimis, acutis vel obtusiusculis, costulis pinnatis, venis simplicibus, vel in dentibus furcatis; segmenta infima breviter petiolulata, late deltoidea, usque ad ca $2^1/_2$ cm. lata, lobis posticis productis, lobo postico infimo profunde lobato-dentato. Sori ad venulas mediales, parvi; indusium profundissime fimbriatum, in fibras fere omnino conversum.

Sumatra (near *Padang*, Jookes No. 27).

Dryopteris herbacea. v. A. v. R.

Lastraea.—Rhizoma erectum, apice squamis confertis, ovatis vel lanceolatis, acuminatis, integerrimis, pallide ochraceo-brunneis vestitum. Stipites fasciculati, ca 30 cm. longi, basin versus squamis lineari-subulatis, crispatis muniti. Frondes ovatae, ca 45 cm. longae et infra mediam ca 30—35 cm. latae, profunde 3-pinnatifidae, acuminatae, rachide leviter flexuosa, juvenili squamulis filiformibus probabiliter munita, demum glabra. Pinnae maximae subhorizontales, breviter petiolulatae, lanceolato-triangulares, prope basin ca 8—9 cm. latae, rachide parce fibrilloso-squamulosa, anguste alata. Pinnulae herbaceae, tenues, paullo remotae, horizontales, inferiores basi valde contracta adnatae, superiores late adnatae, infimae valde reductae, sequentes maximae, ovato-lanceolatae, supra basin ovatam latissimae, centrales triangulari-lanceolatae,

ad basin truncatam latissimae; pinnulae maximae usque ad ca $4^1/_2$ cm. longae, usque ad $1^1/_2$ cm. latae, profunde pinnatifidae, costis, costulis venisque parce minuteque fibrilloso-squamulosis. Lobi oblongi, conferti, subhorizontales, maximi ca $7^1/_2$ mm. longi et ca $3^1/_2$ mm. lati, apice late rotundati, oblique obtuseque crenato-denticulati; dentes superiores subtriangulares, inferiores retuso-truncati; venae furcatae, usque ad 5 utrinque. Sori parvi, mediales; indusium rudimentare vel mox evanescens.

Java (near *Poerwakarta*, C. A. Backer No. 550).

Dryopteris subviscosa. C. Chr. et H.: *Nephrodium viscosum, Bk.*, p. p., Journ. of Bot., XVIII, 212.

Lastraea.—Stipites fasciculati, ca 20 cm. longi, castanei, pilis perbrevibus, curvato appressis, ferrugineis vel pallide fuscis graciliter vestiti et squamis fuscis, lanceolato-subulatis muniti. Frondes lanceolato-oblongae, ca 25—30 cm. longae, ca 10—12 cm. latae, acuminatae, rachide (cum costis supra) pilis patentibus, ferrugineis vel pallide fuscis dense villosi. Pinnae ca 22 utrinque, firmiter herbaceae, utrinque et imprimis costis subtus glandulis flavidis subglobosis dense ornatae; pinnae superiores ascendentes, centrales horizontales, inferiores deflexae; pinnae centrales vel inferiores maximae, sessiles, lanceolatae, ca 5—6 cm. longae, ca $1-1^1/_2$ cm. latae, acuminatae, in lobis lineari-oblongis, obtusis, subrepando-crenatis, ciliatis, sinibus obtusiusculis separatis, profunde pinnatifidae; venae in lobis ca 6 utrinque, simplices, (cum costulis) supra parce pilosae, glabrescentes. Sori mediales; indusium persistens, fuscum, graciliter glandulosum.

D. viscosa *O. Ktze* differs from this in having the hairs pale grey, and the pinnae glandular on the under side only.

Sumatra (*Mt. Singgalang*, Beccari No. 429).

Dryopteris subsparsa. C. Chr. et H.

Lastraea.—Rhizoma breve. Stipites aggregati, 30—50 cm. longi, cum rachidibus copiose sed decidue pubescentes, basin versus parce squamulosi, pilis brevibus, articulatis, sordide rufis, squamulis lanceolato-ovatis, fuscis, fimbriato ciliatis. Frondes ovato-lanceolatae vel late ovatae, 20—30 cm. vel plus longae, 10—20 cm. latae, acuminatae, basi 3 pinnatae. Pinnae infra pinnam terminalem ca 10 utrinque; pinna terminalis elongato-triangularis, apicem versus lobata vel lobato-serrata vel grosse

dentata, basin versus sensim profunde pinnatifida, lobis pinnis superioribus subsimilibus; pinnae laterales ascendentes; pinnae superiores lineari-oblongae, ca 5 mm. latae, lobatae vel lobato-dentatae, apice dentatae, basi decurrentes, cum pinna terminali plus minusve connatae (i.e. pinnae supremae cum lobis basalibus pinnae terminalis confluentes); pinnae infimae maximae, triangulares, $12^1/_2$—25 cm. longae, $7^1/_2$—20 cm. latae, apice apici frondis consimili. Pinnulae ascendentes; pinnulae posticae pinnarum infimarum quam ceteras majores, infimae maximae, petiolulatae, apice apici frondis consimili. Segmenta tertiaria ascendentia, decurrentia, basi oblique cuneata, basi antica quam posticam latiora, superiora confluentes, inferiora ala angustissima connata, infima maxima, usque ad $2^1/_2$ cm. longa et 5 mm. lata, obtusiuscula, apice grosse dentata, basi lobata. Segmenta ultima (dentes vel lobuli) obliqua, integerrima vel parce crenata ad dentata, obtusiuscula. Textura coriacea, glabra; costae costulaeque supra pubescentes, costae costulae venaeque subtus parce piloso-fibrillosae: venae valde obliquae, superiores simplices, mediales furcatae, inferiores parce pinnatim venulosae. Sori remoti; indusium evanescens.

Resembles in aspect a more developed form of D. sparsa *O. Ktze.*

Java (*Mt. Hyang*, C. A. Backer No. 9803).

Dryopteris Marthae, *v. A. v. R.*, Bull. Btz., *1911*, I, 7; *1912*, VII, 14.

Omit this, it is a subcoriaceous form of D. calcarata *O. Ktze* only.

Dryopteris hispidifolia. v. A. v. R.: *Nephrodium hispidulum, Christ* (not *Bk.*), in Ann. Btz., XX, 107.

Nephrodium. — Rhizoma erectum, breve, apice squamis brunneis, lanceolatis, brevi-pilosis vestitum. Stipites fasciculati, $7^1/_2$—15 cm. longi, decidue villosi, pilis rufis vel pallide-ochraceis, saepe decurvatis. Frondes lanceolatae, 15—45 cm. longae, 5—10 cm. latae, acuminatae; rachis costaeque supra dense brevi-hispido-pubescentes, subtus decidue longe hispido-setosae, pilis pallidis. Pinnae firmiter herbaceae, glabrae vel subtus glandulis minutis, subglobosis, flavidis munitae, decidue hispido-ciliatae: pinna terminalis triangulari-lanceolata, basi abrupte cuneata latissima

profunde pinnatifida, apice integerrima vel subintegerrima longe caudato acuminata; pinnae laterales remotae, valde ascendentes vel inferiores magis patentes, 10—20 utrinque; pinnae superiores adnatae, lineari-oblongae, integerrimae vel subintegerrimae: pinnae centrales maximae, sessiles vel brevissime petiolulatae, 3—6 cm. longae, ad mediam 4—6 mm. latae, apice longe acuto integerrimae, basin subabrupte cuneatam versus profunde lobatae; pinnae inframediales plus minusve sensim decrescentes et saepe profundius incisae, subpinnatifidae; pinnae inferiores in pinnas rudimentares (auriculiformes) abrupte transientes. Lobi oblique subtriangulares, obtusi vel obtusiusculi, integerrimi vel subintegerrimi, venis simplicibus, 3—5 utrinque, infimis ad vel infra sinum anastomosantibus. Sori ad venas mediales vel supramediales; indusium firmum, glabrum, persistens, in sicco obscure fuscum.

See my information in Mal. Ferns, 228, under D. hispidula *O. Ktze.*

Borneo (Teuscher, Hallier No. 415, Nieuwenhuis Nos. 276, 861, 1124).

Dryopteris megaphylla (Mett.), ***C. Chr.***, Ind. Fil., 277; v. A. v. R., Mal. Ferns, 218, p.p.; *Aspidium megaphyllum, Mett.*, in Ann. Mus. Bot. L. B., I, 233; *A. pennigerum, Bl.*, Enum. Plant. Jav., II, 153.

Pinnae numerous, inserted on subcallous increasings of the rachis, lobed from $^1/_6$—$^1/_3$-way down to the costa, the lobes oblique, subfalcate, blunt, more or less hairy on and near the edge; rachis and costae villose at least on the upper side; surfaces naked or more or less provided with scattered, minute, yellow glands between the veins; veins 6—10 on a side, slightly puberulous on the under side or on both sides, the 3—6 lower anastomosing; sori with the capsules somewhat setose, and the indusium mostly naked.

Dryopteris megaphylloides, v. A. v. R.: D. megaphylla, *C. Chr.*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 218, p.p.

D. megaphyllae *C. Chr.* affinis sed rachide non subcallosoincrassata [cum costis (et costulis venisque subtus)] pilis proportione longis acutisque plus minusve dense hirsuta, soris (capsulae et indusium) copiose setosis.

Sumatra (*Ajer Wangoen, Halaban, Padang Pandjang*, Burck).

Dryopteris paucijuga. v. A. v. R.. Bull. Btz., *1914*, XVI, 26 (syn.); this Bull., tab. II; *Phegopteris paucijuga, v. A. v. R.* l. c.

Nephrodium.—Fronds to 25 cm. each way; terminal pinna to 15 cm. long, to 4 cm. broad; lowest pinnae to $12^1/_2$ cm. long; veins very oblique, subparallel to the main veins; sori near the main veins; indusia deciduous, reniform (roundish or elongated) with the basal lobes not long-very unequal in length, and the margin deeply fimbriate-ciliate.

Gleichenia conversa. v. A. v. R.

Mertensia, Dicranopteris.—Stipites crassi. Frondes furcatae, gemma axillari pinnatifido-stipulata et squamis longe lineari-subulatis, fuscis vel pallide fuscis marginibus nigris vel atro-brunneis ciliatisque munita. Rami primarii usque ad 150 cm. longi vel longiores, pinnati. Pinnulae alternantes, remotae, horizontales vel subhorizontales, breviter petiolulatae, coriaceae, glabrae, usque ad 25 cm. longae, ca 3—4 cm. latae, profunde pinnatifidae, acuminatae. Segmenta plus minusve horizontalia, approximata, maxima ca 3—4 mm. lata, ± integerrima, apice rotundata. Rachides, costae costulaeque in planta adulta glabrae, in planta juvenili rachides squamatae et fusco- vel atro-tomentosae; squamae squamis gemma axillaris similes sed minores; costae costulaeque subtus squamulis fuscis vel atro-brunneis et profunde fimbriato-incisis parce munitae. Sporangia in quoque soro ca 3—4.

Our specimens were erroneously determined as G. glauca *Hk.*, which differs from this in having the scales of the axillary buds lanceolate, black or black-brown with pale ciliated edges, the pinnulae close, the rachises, costae and costulae, if not naked, sparingly tawny-tomentose with wool-like squamules.

Java (*Kandang Badak*, Hasskarl?; *Mount Pangeranggo*, Raciborski; *Nanggoeng*, Backer No. 10527; *Nirmala*, Backer No. 10921).

Hemitelia barisanica. v. A. v. R.

Amphicosmia. — Truncus gracilis, ca 3 m. altus. Stipites ± 30 cm. longi, fusci, minute aculeati et decidue furfuracei squamosique; squamae anguste subulatae, fuscae, leviter crispatae, pilis parcis, deciduis, brevibus, erectis, obscure brunneis ciliatae. Frondes usque ad ca 3 m. longae et $1^1/_2$ m. latae, 3-pinnatifidae, rachide basin versus muriculata vel aculeolata et squamulosa,

ceterum laevi vel asperula et deciduc ferrugineo-tomentosa squamulosaque. Pinnae breviter petiolulatae: pinnae inferiores remotissimae, reductae et deflexae; pinnae maximae usque ad 75 cm. longae, ad mediam ± 20 cm. latae, rachide (cum costis) supra demum saepe glabra, subtus ferrugineo-tomentosa et decidue squamulosa. Pinnulae subsessiles, numerosae, paullo remotae, horizontales vel subhorizontales, saepe subfalcatae (incurvatae vel decurvatae), maximae lanceolato elongatae, acuminatae, acumine crenulato vel dentato, profunde incisae, basi truncatae vel subtruncatae, $2^1/_2-2^3/_4$ cm. latae. Segmenta ultima firmiter papyracea, glabra, lineari-oblonga, obtusa vel obtusiuscula, patentissima, approximata vel paullo remota, usque ad $1^1/_2$ cm. longa et 4 mm. lata, integerrima vel crenulata, infima subdistincta et paullo remotiora; costula supra glabra, subtus squamulis lanceolatis, subbullatis, acuminatis parce munita et basin versus parce pilosa; venae usque ad ca 10 utrinque, furcatae, contra lucem venulis spuriis numerosis intermixtae, superiores simplices, inferiores non raro 3 furcatae. Sori remoti, ad venas 4—6 inferiores positi, superiores costulares, inferiores paullo divergentes; indusium distinctum, persistens.

Sumatra (*Kepahiang Barisan Mts.*, C. G. Matthew No. 722).

Hemitelia salicola. n. sp. n.

Amphicosmia.—Truncus usque ad $1^1/_2$ m. vel plus altus. Stipites obscure fusci, decidue furfuracei, copiose spinoso aculeati. Frondes 3-pinnatifidae, sub-3-pinnatae: rachides primariae secundariaeque in sicco brunneae vel pallide brunneae, gibbis brevibus, acutis muriculatae vel aculeolatae, supra obscure tomentosae, subtus decidue ferrugineo-furfuraceae, vestimento juvenili squamulis lineari-lanceolatis vel subfiliformibus intermixto. Pinnae breviter petiolatae, lanceolatae, acuminatae, maximae ± 50 cm. longae et ad mediam ± 20 cm. latae, basi paullo angustatae. Pinnulae numerosae, subcoriaceae, glabrae, contiguae vel approximatae, brevissime petiolulatae, superiores ascendentes, centrales patentes, inferiores horizontales vel leviter deflexae: pinnulae maximae usque ad ± 10 cm. longae et 2 cm. latae, profunde pinnatifidae, apicem versus sensim acuminatae et crenato-dentatae, costa supra villoso-tomentosa, subtus squamulosa, squamulis pallide ferrugineis, acuminatis, partim lanceolatis et majusculis,

partim bullatis et minutissimis, pilis proportione paucis, pallide ferrugineis intermixtis; pinnulae infimae abbreviatae, basi paullo angustatae. Segmenta ultima patentia, contigua, lineari-oblonga, usque ad $1^1/_4$ cm. longa et 4 mm. lata, obtusa, crenato-dentata, sinibus in apice (angulo) piloso-fimbriatis separata; segmenta infima libera, saepe abbreviata, basi paullo angustata; costula supra glabra vel subglabra, subtus minute bullato-squamulosa, venis usque ad 8—10 utrinque, superioribus simplicibus vel furcatis, ceteris saepe 3-furcatis vel parce pinnatis. Sori subcostulares, venas infimas (1 vel plus inferiores?) occupantes; indusium minutum, brunneum.

Resembles somewhat H. horridipes *v. A. v. R.*, which, however, has the veins nearly invariably simply forked, and the sinuses without hairs in the tip (angle).

Sumatra (*Gadang Barisan Mts.*, C. G. Matthew No. 636.)

Hymenophyllum pilosum. v. A. v. R., Bull. Btz., *1914*, XVI, 57.

Var. nirmalanum: Frondes proportione breviores et latiores, oblongae vel ovatae, ca $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm. longae, ca $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm. latae, pinnis minus numerosis.—*Java* (*Nirmala, Mt. Halimoen*, C. A. Backer No. 10968).

Hymenophyllum holochilum (V. D. B.), **C. Chr.**, Ind. Fil., 362; v. A. v. R., Mal. Ferns, 78.

Var. subgemmiferum: Valvae indusiorum triangulares, acutae, integerrimae, crenulatae vel subserrulatae; receptaculum longe filiforme, exsertum.—*Java* (*Djasinga*, C. A. Backer No. 10214).

Hymenophyllum subrotundum. v. A. v. R.

Leptocionium.—Hymenophyllo affini *Rac.* (non *Brack.*) affine sed frondes breviores, pinnis saepe subdimidiatis et antice 2—3-pinnatifidis, segmentis ultimis ca $^1/_2$ mm. latis, valvis sororum semiorbicularibus vel subquadratis, ca 1 mm. latis, receptaculis vix exsertis.

Sumatra (*Mt. Djarat*, C. G. Matthew).

Lindsaya napaea. v. A. v. R., tab. III.

Eulindsaya.—Rhizoma breviter repens, decidue fibrillosum. Stipites paullo remoti, 20—25 cm. longi, quadrangulares, glabri,

in sicco straminei. Frondes 2-pinnatae; rami elongato lanceolati, 10—15 cm. longi, $1^1/_2$—2 cm. lati, acuminati, basi paullo angustati: ramus terminalis maximus, breviter petiolatus; rami laterales 1—2 utrinque, breviores, subsessiles. Foliola numerosa, sessilia, conferta vel approximata, horizontalia vel subhorizontalia, firmiter herbacea, glabra, lineari-oblonga vel inferiora antica oblique conico-flabellata, venoso-marginata: foliola maxima $7^1/_2$—10 mm. longa, 3—4 mm. lata, basi paullo dilatata, apice rotundata vel rotundato-truncata, lateribus subparallelis, basi cuneata, margine superiore et exteriore subintegerrima vel late (non profunde) oblique et irregulariter subundulato-crenata vel duplicato-crenata, venis gracilibus, saepe furcatis vel duplicato furcatis. Sori longe lineares, plus minusve interrupti; indusium angustum.

Lingga Island (*Mt. Dai*, Teysmann No. 16616).

Lindsaya natunae. *Bk.*, in Kew. Bull., *1896*, 40; v. A. v. R., Mal. Ferns, 272.

Not in *Lingga*.—See L. napaea *v. A. v. R.*

Loxogramme parallela. *Copel.*, in Perk., Fragm., 182; v. A. v. R., Mal. Ferns, 337; *Polypodium parallelum*, *C. Chr.*, Ind. Fil., 551.

A specimen received from Luzon (Bureau of Science No. 8449, leg. McGregor) has the fronds 5—15 cm. long, 5—10 mm. broad, and the costa subterete above, keeled beneath (when seen in a saturate chloral-hydrate solution).—Perhaps a narrow form of L. lanceolata *Pr.* only.

Also in *Java* (*Mt. Tjikorai*, Scheffer).

Loxogramme lanceolata (Sw.), ***Pr.***, Tent. Pterid., 215, tab. IX, fig. 8; v. A. v. R., Mal. Ferns, 538; *Grammitis lanceolata*, *Sw.*, in Schrad. Journ., *1800*[2], 18; *Polypodium loxogramme*, *Mett.*, C. Chr., Ind. Fil., 541.

The specimens gathered in Java have the fronds 15—30 cm. long, 10—20 mm. broad, the costa subterete above, flattened or more or less keeled beneath (when seen in a saturate chloral-hydrate solution), and the sori erecto-patent. Specimens received from Ceylon and British India are hardly different from L. parallela *Copel.* and united to it by intermediates.

Microlepia marginalis (Thb.), **Bedd.**, Ferns Br. I., I, tab. CII; *M. marginata, C. Chr.*, Ind. Fil., 427; *Polypodium marginale, Thb.*, Fl. Jap., 337; *Davallia villosa, Wall.* (not *Don*), Hk., Spec. Fil., I, tab. XLVIII *A*.

Var. calvescens (Hk.), Bedd., Handb. Ind. Ferns, 64; *D. calvescens, Hk.* (not *Wall.*), l.c., tab. XLVIII *B*; *D. urophylla, Bedd.*, Ferns Br. I., I. tab. CIII. — Also in *Java* (*Mt. Boerangrang*, C. A. Backer No. 14173).

Microlepia Hookeriana (Wall.), **Pr.**, Epim., 95; Bedd., Ferns Br. I., I, tab. CI; *Davallia Hookeriana, Wall.*, Hk., Spec. Fil., I. 172, tab. XLVII *B.*; Hk. Bk., Syn. Fil., 97.

Also in *Java* (*Mt. Boerangrang*, C. A. Backer Nos. 14191, 14457).

Nephrolepis iridescens. v. A. v. R.

Eunephrolepis? — Stipites aggregati, cum rachide obscure olivacei (saepe subnigri) et squamulis deciduis, obscuris (saepe subnigris), iridescentibus, lanceolatis, acutis vel acuminatis, irregulariter fimbriato-ciliatis muniti. Frondes lineares, in planta adulta certe 40 cm. vel plus longae, ca $3-3^1/_2$ cm. latae, utrinque angustatae. Pinnae steriles horizontales, coriaceae, glabrae, oblongae, maximae approximatae, usque ad $1^3/_4$ cm. longae et ca 5 mm. latae, apice obtusae vel rotundatae, margine late (non profunde) crenatae ad serrato-crenatae, basi truncatae vel sat oblique subtruncatae, basi antica sat distincte auriculatae, basi postica minus distincte auriculatae, costa supra canaliculata, subtus basin versus leviter obscure squamulosa, venis obliquis, furcatis; pinnae inferiores sensim remotae, et auriculiformes. Pinnae fertiles non vidi.

Kei Islands (Jaheri).

Oleandra geniculata. v. A. v. R. Bull. Btz., *1914*, XVI, 23; this Bull., tab. IV.

Phegopteris leptogramma. v. A. v. R.: *Diplazium leptogramma, v. A. v. R.*, MS. in Herb. Bog.

Leptogramma. — Stipites crassi, cum rachidibus pallide fusci, adulti glabri, juveniles probabiliter fibrillosi. Frondes 80 cm. superantes, basi ca 80 cm. latae, 3-pinnatifidae. Pinnae horizontales vel patentes, inferiores remotae, maximae ca 40 cm.

longae. Pinnulae coriaceae, glabrae, lanceolatae, maximae ca 9 cm. longae et $2^1/_2$ cm. latae, acuminatae, basi truncatae, margine profunde incisae, apicem versus dentatae, acumine integerrimo vel crenato; costa subtus fibrillosa, supra canaliculato-2 cristata, cristis interruptis. Lobi horizontales, approximati, lineari-oblongi, infimi longissimi, ca $1^1/_4$ cm. longi et ca 4 mm. lati, serrato-crenati, apice rotundato-truncati; venae usque ad 8 utrinque, ad mediam furcatae, superiores simplices. Sori numerosi, inferiores oblongi et partem simplicem venarum occupantes, superiores subrotundi et subcostulares.

In habit a Diplazium, but the sori exindusiate.

Java (*Mt. Hyang*, C. A. Backer No. 9847).

Phyllitis d'Urvillei. *O. Kuntze*: v. A. v. R., in Bull. Btz., *1914*. XVI, 28.

Also in *Obi Island* (Lieut. Hulstijn's Exploration Excursion, coll. Sa-anam).

Pleopeltis nigricans. *v. A. v. R.*: *Pl. rupestris, Moore, var. nigricans*, v. A. v. R., Bull. Btz., *1912*, VII, 24; *Polypodium nigricans, v. A. v. R.*, MS. in Herb. Bog.

Near Pl. rupestris *Moore* but the rhizome scales iridescent, the upper surface of the fronds dark-brown or blackish when dry, the under surface paler, grey or olivaceous when dry. — Pl. rupestris has the rhizome scales not iridescent, and the fronds more or less bright-brown or green-brown when dry.

Forma typica: Stipes moderately long with regard to the fronds; main veins not very distinct; sori relatively small.

Var. parallela (*Pl. rupestris, Moore, var. parallela*, v. A. v. R., l. c.): Stipes short with regard to the fronds, to 3 cm. long; fronds lanceolate or broadly linear, 15—45 cm. long, 2—6 cm. broad, the base gradually long-decurrent, the edges more or less parallel to the costa, the main veins very distinct, blackish: sori relatively large.

Java.

Pleopeltis Forbesii. *v. A. v. R.*. Bull. Dép. Agr. I. N., *1909*, XXVII, 5; *Polypodium Forbesii, v. A. v. R.*, C. Chr., Ind. Fil., Suppl., 59.

Fully developed plants with the fronds to 25 cm. long, to 5

cm. broad, on stipes to 15 cm. long; sori superficial or slightly immersed.

Also in *Java* (C. A. Backer, *Mt. Pròbòtò* No. 16010, *Jororedjo* No. 16250).

Pleopeltis musifolia (Bl.), **Moore.** Ind., LXXVIII; *Polypodium musifolium, Bl.*, Enum. Pl. Jav., II, 134; v.A.v.R. Mal. Ferns, 654.

Var. Schumanniana (Diels), Rst., in Nov. Guin., VIII, Bot., 719; *P. Schumannianum, Diels*, in Schum. & Laut., Flor. deut. Schgeb., 139, tab. III *C—D.* — Also in *Amboina* (*Hila*, Treub).

Pleopeltis temenimborensis. v. A. v. R., Bull. Btz., *1912*, VII, 23; *Polypodium temenimborense, v. A. v. R.*, C. Chr., Ind. Fil., Suppl., 63.

Phymatodes (not *Lepisorus*). — Fronds simple, or 3-fid with the lobes similar to the simple fronds, but smaller.

New Guinea (*Mamberamo*, Feuilleteau de Bruyn No. 240).

Polypodium pergracillimum. v. A. v. R.: *P. gracillimum, Rst.* (non *Copel.*), in Nov. Guin., VIII, Bot., 725.

Eupolypodium, Pinnatifida — P. subgracillimo *v.A.v.R.* affine sed frondibus angustioribus, ca 1 — 2 mm. latis, segmentis sterilibus oblique brevi-deltoideis, decurrentibus, apice recurvatis.

New Guinea (von Römer Nos. 1220, 1342).

Polypodium rigidifrons. v. A. v. R.: *P. millefolium, Rst.* (non *Bl.*), in Nov. Guin., VIII, Bot., 726.

Eupolypodium, Composita. — Rhizoma breve, erectum. Stipites fasciculati, 2 — 3 cm. longi, sat graciles sed firmi, pilis pallidis vel ferrugineis, patentissimis, longis copiose vestiti. Frondes perrigidae, glabrae, lanceolatae, ca 15 — 25 cm. longae et $2^1/_2$ — 5 cm. latae, 3-pinnatifidae, utrinque angustatae, apice grosse remoteque dentatae. Pinnae erecto-patentes vel patentes, petiolatae, rectae val saepe decurvatae, interdum lineares et grosse remoteque dentatae, saepius lanceolatae et regulariter pinnatae, maximae usque ad 3 cm. longae et prope basin ca 1 cm. latae, apice subcaudato-acuminatae et grosse dentatae. Pinnulae lineares, ca $1^1/_4$ mm. latae, grosse dentatae. Segmenta ultima (dentes) obliqua, obtusa vel rotundata, utroque latere pinnularum 1 — 3 sed in apicibus

frondium et pinnarum numerosiora; venae absconditae. Sori rotundati, ad basin dentium solitarii.

Zollinger's No. 172, from Java, is intermediate between this and P. millefolium *Bl.*, but nearer the former than the latter.—P. millefolium has the texture thinner, and the pinnae very irregularly incised.—See Rosenstock's information in Fed., Rep., XII, 525.

New Guinea (von Römer No. 1222.)

Var. angustatum: Pinnae non caudato-acuminatae, divisionibus angustioribus, anguste dentatis.

New Guinea (von Römer Nos. 789, 1304).

Stenochlaena abrupta. v. A. v. R.

Lomariopsis.—St. Kingii *Copel.* affinis sed pinnis proportione brevioribus latioribusque, ca 10—15 cm. longis et $2^1/_2$—$4^1/_2$ cm. latis, in sicco olivaceo-fuscis, integerrimis vel apicem versus repando-crenulatis, apice saepe rotundatis vel rotundato-truncatis et abrupte subcaudato-acuminatis.

Borneo (*Montrado District*, Teuscher; *Pladjoe*, Capt. van Genderen Stort's North Borneo Boundary Commission, Amdjah Nos. 118, 119, 121 p. p.).

Stenochlaena Baciborskii. C. Chr., Ind. Fil., 625; *St. Smithii, v. A. v. R.* (not *Und.*), Mal. Ferns, 720; *Acrostichum Smithii, Rac.*, in Bull. Ac. Sci. Crac., *1902*, 59.

Pinnae plurijugate in the adult plants.—This differs principally from St. leptocarpa *Und.* (*St. sorbifolia J. Sm., var. spectabilis*) in having the pinnae broader, the veins more compact, about 1 mm. apart.—St. leptocarpa has the veins $1^1/_2$—2 mm. apart.

Stenochlaena Smithii (Fée), **Und.**, Bull. Torr. Cl., XXXIII, 50; *Lomariopsis Smithii, Fée*, Mém., *1845*, 71. tab. XXXIII, fig. 2*g*, tab. LIII.

Also in *Borneo* (Teuscher).

Trichomanes bilobatum. v. A. v. R.

Eutrichomanes, Ptilophyllum.—Rhizoma repens, dense nigro-villosum. Stipites ca 3—4 cm. longi, dimidio superiore anguste alati. Frondes deltoideo-ovatae, membranaceae, glabrae, ca 5—6

cm. longae et 3—4 cm. latae, rachide anguste alata. Pinnae subhorizontales, oblongae, profunde pinnatifidae. Pinnulae inferiores profunde pinnatifidae, segmentis linearibus, simplicibus vel furcatis; segmenta ultima usque ad 6 mm. longa et $^3/_4$—1 mm. lata, apice obtusa, rotundata vel emarginata, inter costam et marginem crispatam venulis spuriis copiosis, obliquis vel sublongitudinalibus, flexuosis vel subrectis munita. Sori ad segmenta abbreviata terminales: indusium anguste alatum, profunde 2 lobatum, basi acutum, valvis obtusiusculis vel rotundatis.

Differs from T. bilabiatum *Nees & Bl.* by the longer stipes, somewhat broader ultimate segments and the absence of a submarginal spurious vein.

Java (*Mt. Hyang*, C. A. Backer No 9890).

Trichomanes borneense, v. A. v. R.

Eutrichomanes, Lacostea, Cephalomanes.—T. singaporiano *v. A. v. R.* affine sed frondibus paullo majoribus, usque ad ca 20 cm. longis et 5 cm. latis, pinnis numerosioribus, contiguis vel leviter imbricatis, margine superiore basin versus leviter incisis, lobulis subquadrangularibus apice truncatis vel rotundatis, indusiis non immersis sed basin versus saepe anguste alatis.

T. singaporianum (*Cephalomanes Singaporianum, V. D. B.*; *T. javanicum, Hk. & Grev.* [not *Bl.*], Ic. Fil, tab CCXL) has the pinnae incised towards the base especially on the upper side, less so on the lower side, with the lobules subtriangular, narrowed towards the apex, the sori in the sinuses of the lobules, the indusia immersed ca $^1/_2$-way down, more or less conspicuously urceolate and narrowed at the mouth.

Borneo (*Mt. Poneyn*, Teysmann No. 8584; *Sambas and Montrado Districts*, Teuscher).

Trichomanes singaporianum (V. D. B.) **v. A. v. R.**

T. javanicum, Bl., var., C. Chr., Ind. Fil., 642; *Cephalomanes Singaporianum, V. D. B.*, in Ned. Kr. Arch., IV, 351; Godd., in Med. R. H. L., *1913*, **87**, 15, fig. 6.

ISOSPORE LYCOPODIALES.

Lycopodium proliferum. *Bl.*, Enum. Pl. Jav., II, 265; Spring, Mon. Lycop., I, 34.

Forma multispicata: Fertile spikes repeatedly dichotomous with numerous (ca. 40—60) ultimate branchlets. — *Java* (*Mt. Hyang*, C. A. Backer No. 9650).

Lycopodium pungens. r. A. r. B.

Rhopalostachys, Cernua. — L. cernuo *L.* affine. — Caules erecti, sat copiose ramosi, rachidibus plus minusve decidue pubescentibus: ramuli ultimi subteretes, ca 1—5 cm. longi, foliis inclusis ca 2—2½ mm. crassii. Folia coriacea, glabra, costata: folia rachidum principalium remota, erecta, appressa, acute subulata, recta, applanata, parce minuteque denticulata, basi incrassata; folia ramulorum ultimorum conferta, decurrentia, subdimorpha, usque ad 2 mm. longa, ventralia sublanceolata, acute acuminata, suberecta, leviter incurvata, sat copiose minuteque spinuloso-serrulata, dorsalia lateraliaque patentes, conspicue incurvata, quam ventralia paullo longiora, basin versus incrassata, integerrima vel parce serrulata. Spicae ad ramulos ultimos terminales sessilesque, saepe cernuae, cylindricae, ca 3—10 mm. longae, ca 2—3 mm. crassae; sporophylla e basi ovata acuminata, coriacea, ecostata, eroso-ciliata.

Borneo (Burbidge; Teysmann No. 11204), *Sumbawa* (?) (Colffs No. XI, p.p.).

HETEROSPORE LYCOPODIALES.

Selaginella subalpina. r. A. r. B.

Heterophyllum, Monostelicae, a[3] *Radicantes.* — Caules decumbentes vel ascendentes, a basi vel fere a basi pinnatim ramosi sed deorsum saepe dichotomi, rachidibus primariis flexuosis, obtuse angulosis, pallide stramineo-fuscis, ca 2½—3 mm. crassis, foliis lateralibus inclusis ca 10—12 mm. latis; pinnae erecto-patentes, 10—15 cm. longae vel multo longiores; pinnulae simplices, furcatae vel plus minusve copiose pinnatim decompositae; ramuli ultimi breves, ca 5—6 mm. lati. Folia heteromorpha; folia lateralia subhorizontalia; lateralia rachidis primariae sat remota, oblonga, inaequilatera, obtusa, semifacie superiore ad mediam integerrima vel subintegerrima, apicem versus obsolete denticulata, basin rotundatam versus minute denticulata, semifacie inferiore integerrima sed apice obsolete denticulata et basi auguste rotundato-subcordata

minute denticulata, folia maxima ca $5^1/_2$ mm. longa et ca $2^3/_4$ mm. lata; lateralia ramulorum ultimorum subsimilia, contigua vel imbricata, subfalcata, interrupte spurie venulosa, semifacie superiore densius denticulata, anguste pellucido-marginata, basi rotundato-cuneata, folia maxima ca 3 mm. longa; folia intermedia erecta, appressa; intermedia rachidis primariae sat remota, oblique cordato-oblonga, acuminata, vix aristata, minute denticulata, basi 2-auriculata, auricula interiore anguste rotundata, auricula exteriore producta, late incurvata, folia maxima ca $3-3^1/_4$ mm. longa; intermedia ramulorum ultimorum subsimilia, minora, imbricata, breviter aristato-acuminata, pellucido-marginata, basi interiore vix cordata, basi exteriore vix incurvata. Spicae subquadrangulares, solitariae vel 2-nae, juveniles ca $1^1/_2$ mm. crassae, adultae crassiores; sporophylla erecta, subisomorpha, deltoideo-ovata, acuminata, minute denticulata, anguste pellucido-marginata, carinata, ventralia maxima, usque ad 2 mm. longa, adulta patentia; macrosporae adultae probabiliter rugulosae vel reticulatae, juveniles pallide flavo-fuscae; microsporae.....

Longest pinnae growing out to new shoots.—Resembles in aspect S. Grabowskyi *Warb.*, but the macrosporangia provided with 4 macrospores purveyed with radiating apical ribs; microsporangia present, but still too young in the examined plant.

Java (*Nirmala*, C. A. Backer No. 10647).

Selaginella simulans. n. sp. n.

Heterophyllum, Pleiostelicae.—Caules erecti, vel e basi repente ascendentes, 25—45 cm. longi, pinnati, vel parte inferiore 3-stelica, 2 mm. crassa, in sicco straminea et irregulariter sulcata, simplices vel furcati cum ramis pinnatis, foliis axillaribus inferioribus breviter oblongis vel late ovatis, acuminatis, ad vel infra mediam latissimis; pinnae remotae, subovatae; pinnulae inferiores pinnatae, superiores simplices; ramuli ultimi pauci, remoti, usque ad $1^1/_2$ cm. longi, parte inferiore foliis lateralibus inclusis 3 mm. lati. Folia heteromorpha: folia caulina valde remota, foliis rachidum secundariarum subsimilia sed minus obliqua; folia ramorum ramulorumque pellicudo-marginata: folia lateralia patentia vel magis ascendentia, subfalcato-oblonga, basin versus integerrima vel subintegerrima, apicem mucronulato-acuminatum versus breviter remoteque denticulata, semifacie superiore subrotundata, basi cuneata, semifacie inferiore

subrecta, basi rotundato- vel abrupte cuneato-truncata; lateralia rachidum secundariarum paullo remota, 2—2½ mm. longa, 1 mm. lata; lateralia ramulorum ultimorum conferta, usque ad 2 mm. longa et ¾ mm. lata; folia intermedia erecta, oblique lanceolato-oblonga, basin versus integerrima, apicem acuminatum versus obsolete denticulata, semifacie exteriore subrotundata, semifacie interiore subrecta vel leviter arcuata; intermedia rachidum secundariarum 2 mm. longa, basi anguste rotundata, basi exteriore paullo producta; intermedia ramulorum ultimorum minora, basi oblique rotundato-cuneata. Spicae solitariae, 2—3 mm. crassae; sporophylla elongato-ovata, acuta, pellucido-marginata, apicem versus obsolete denticulata, carinata, adulta patentia; macrosporae flavidae vel albidae, verruculosae; microsporae flavidae vel albidae, gibbis conicis, bacilliformibus vel tuberculiformibus (apice saepe incrassatis) dense ornatae.

Hieronymus thinks this to be identical with S. Pouzolziana *Spring*, var. brevifolia *Hieron.*

North Borneo (Burbidge).

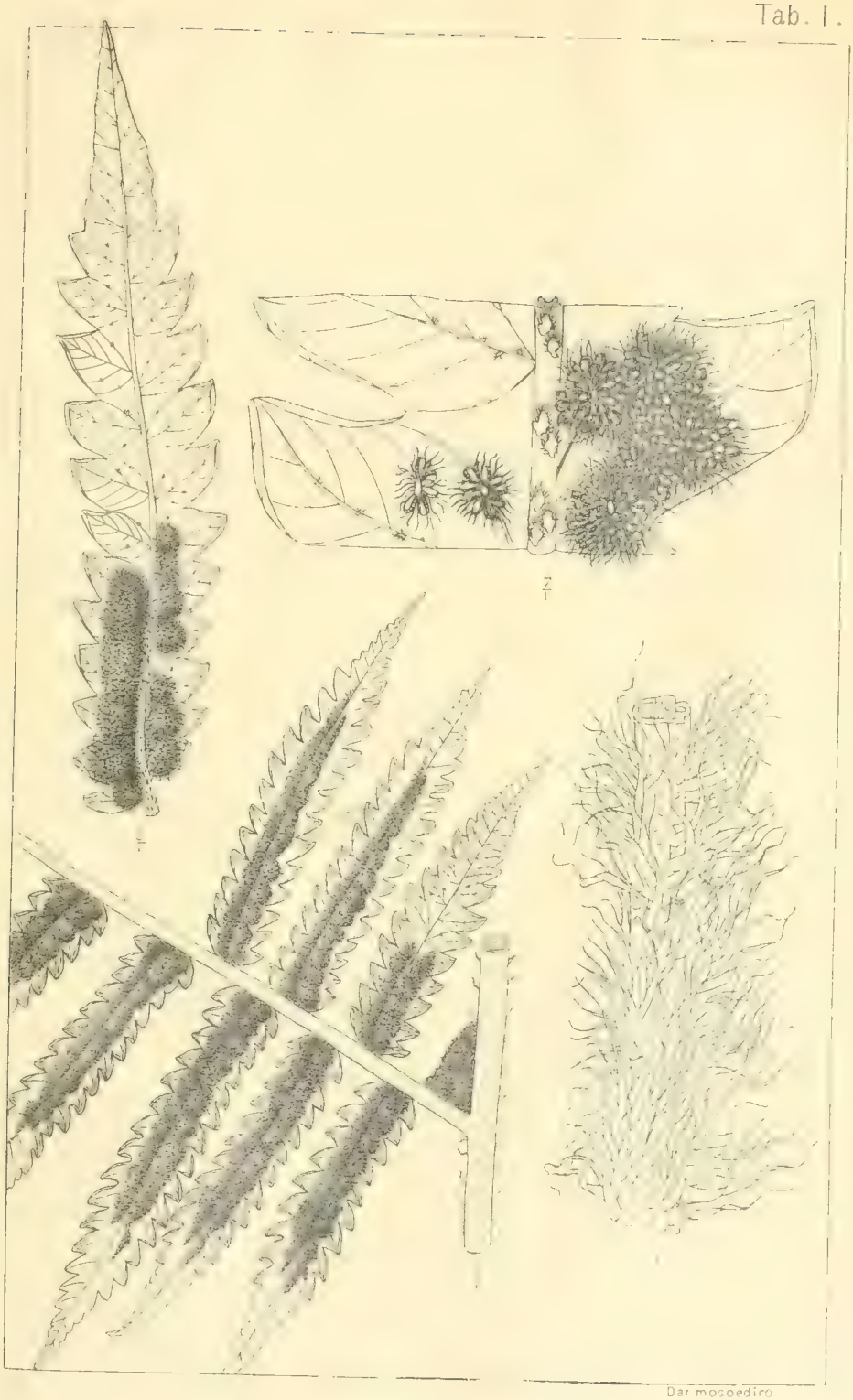
APPENDIX.

Lygodium borneense. v. A. v. R.: L. semihastatum, *Desv.*, v. A. v. R., Mal. Ferns. 111, p.p.

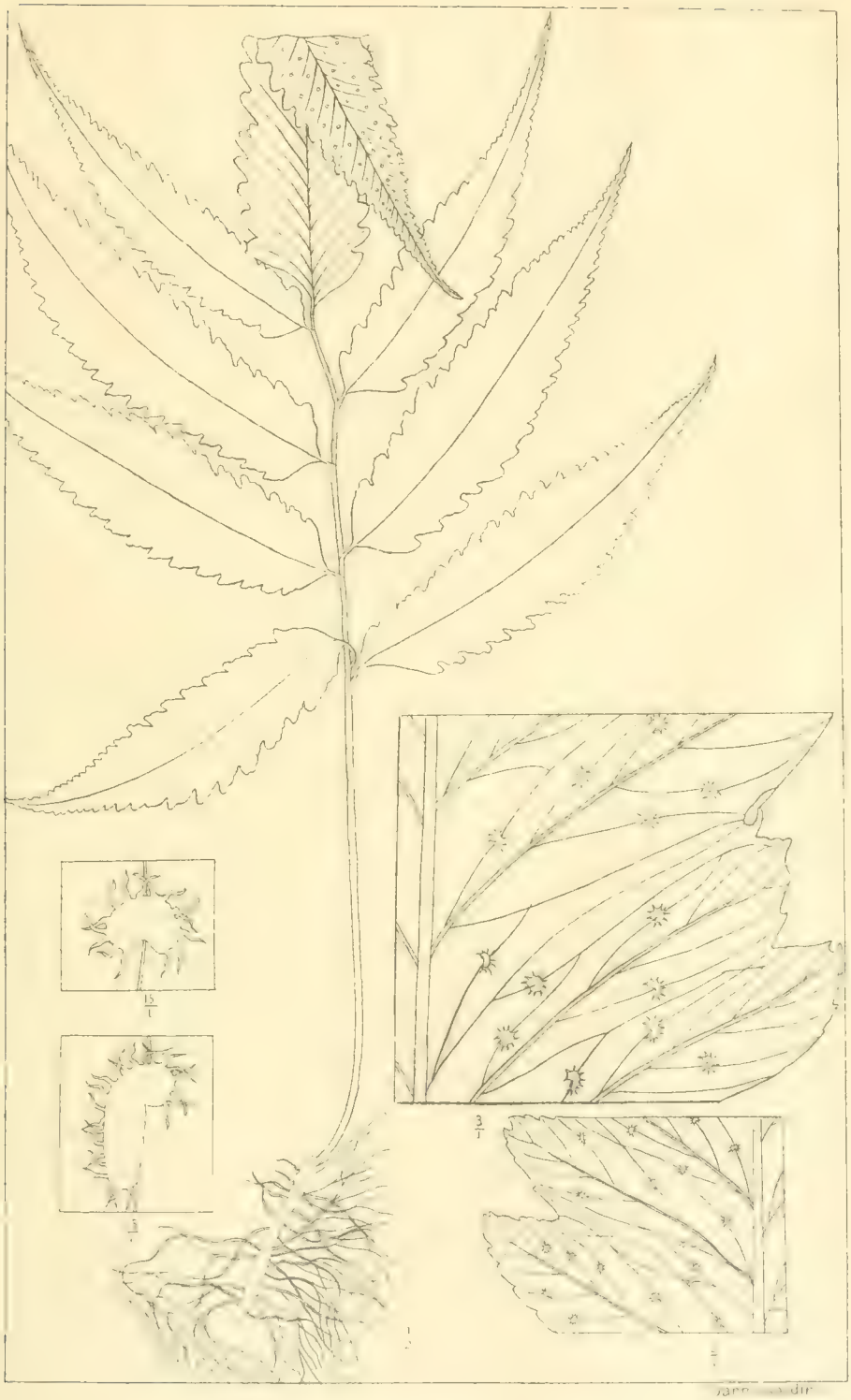
Eulygodium.—Frondes ad rachidis apicem gemmiformem ochraceo-fusco-villosae. Petioli primarii breves vel obsoletes, secundarii $^1/_2$—$1^1/_2$ cm. longi, marginati, decidue brevi-puberuli. Pinnae furcatae. Foliola simplicia, herbacea ad coriacea, adulta glabra; foliola sterilia elongato-elliptica, acuminata, serrulato-crenulata, basi cuneato-angustata, petiolulata, petiolulo marginato, decidue brevi-puberulo: foliola fertilia similia, non vel paullo contracta. Spicae in seriebus marginalibus continuis; sporae minute verruculosae.

Forma typica: Foliola 15—20 cm. longa, $1^1/_2$—$2^1/_2$ cm. lata.—*Borneo* (Teysmann: *Mt. Uja*, Winkler No. 2722, received as L. digitatum *Pr.*).

Forma samarindae: Foliola 25—35 cm. longa, $3^1/_2$—5 cm. lata.—*Borneo* (*Samarinda*, Rutten No. 40).



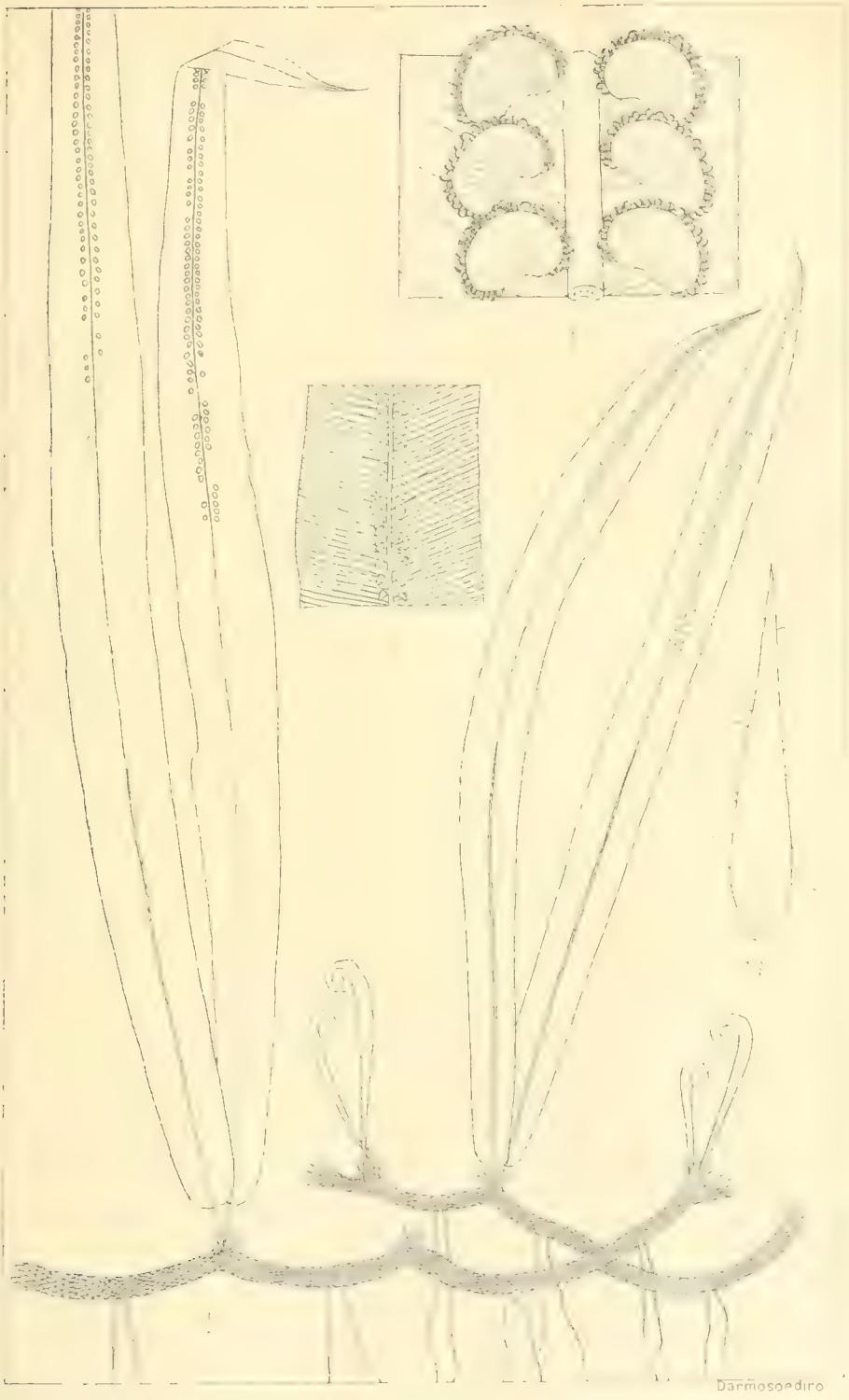
Alsophila subobscura v. A. v. R.



Dryopteris paucijuga v. A. v. R.

Darmosoediro

Lindsaya napaea v.A.v.R.



Oleandra geniculata v. A. v. R.

DÉPARTEMENT DE L'AGRICULTURE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NÉERLANDAISES

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG

DEUXIÈME SÉRIE

No. XXI

NIEDERLÄNDISCH OST-INDISCHE GALLEN
No. 8. BESCHREIBUNGEN VON GALLEN AUS SUMATRA UND SIMALOER
No. 9. BESCHREIBUNGEN VON GALLEN AUS CELEBES UND AUS DEN INSELN SÜDLICH VON CELEBES

VON

W. UND J. DOCTERS VAN LEEUWEN-REIJNVAAN

BANDOENG—JAVA

N. V. Mij. VORKINK

Bandoeng — 1916

NIEDERLÄNDISCH-OSTINDISCHE GALLEN

No. 8. BESCHREIBUNGEN VON GALLEN AUS SUMATRA UND SIMALOER

VON

W. und J. Docters van Leeuwen-Reijnvaan

Bandoeng-Java

In den vorigen Beiträgen haben wir nur Gallen von Java beschrieben, obwohl wir schon seit längerer Zeit einige Sammlungen von anderen Inseln des Malayischen Archipelago's besassen. Speziell in den letzten Jahren erhielten wir, Dank sei der eifrigen Sammeltätigkeit des Herrn Edw. Jacobson eine grosse Sammlung von Cecidien von den Inseln Sumatra und Simaloer. Bis heute war letztgenannte Insel, gelegen an der West-Seite von Sumatra, nördlich von Nias, die noch fast ganz mit ursprunglichem Urwald bedeckt ist—was Beziehung hat auf Gallen von Pflanzen — noch unerforscht, an was wir dann auch viele interessante neue Gallenformen zu danken haben. Leider war ein grosser Teil der Wirtspflanzen ohne Blumen gesammelt, wie denn auch öfters Gallen an sterielen Pflanzen vorkommen. Einen grossen Teil dieser Sammlungen können wir darum leider nicht bearbeiten. Mehrere Exemplare waren uns schon von Java bekannt, sodass wir den Namen der Pflanzen dadurch erkannten.

Die ersten Beiträge mit Beschreibungen von Ost-Indischen Gallen erschienen unter dem Titel: „Einige Gallen aus Java", da diese ausschliesslich javanische Gallen enthielten. Wir wollen sie (die Gallen), nun weiter beschreiben unter obenstehendem Namen. Die Nummerierung der Artikel schliesst aber dennoch den vorigen direkt an.

Sämmtliche Gallen dieses achten Beitrages sind von Herrn Edw. Jacobson gesammelt, welchem wir an dieser Stelle herzlichen Dank dafür bringen.

No. 1. ACALYPHA CATURUS Bl.

Acarocecidium an den Blättern. Diese Galle ist an mehreren Stellen von Java sehr häufig anzutreffen und von dort früher bereits auch schon beschrieben.[1]) Meistens sind die infizierten Blätter von den Gallen überdeckt. Es sind kleinere oder grössere Erhebungen (von 1—5 mm) der Blattspreite, die meistens nach der Oberseite des Blattes hervorragen. Die entsprechende Stelle an der Unterseite des Blattes ist hohl und die Wand dieser Blase ist mit einem weissen Erineum bekleidet. Die Oberfläche dieser Gällen wird vielfach rot oder gelblich angetroffen.

Wir kennen dieselbe Galle auch schon von Java und von einigen Inseln südlich von Celebes. (Siehe Beitrag 9).

Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2280).

[1]) Einige Gallen aus Java. Vter Beitrag. S. 67. No. 201. Marcellia. X. 1911.

2. APOROSA MICROCALYX HASSK.

Blattgalle unter Einfluss einer Thripse: Dolerothrips trybomy Karny gebildet. Unter Einfluss der Tiere entstehen dicht neben einander eine Anzahl kleinere Blassen. Die Blattspreite kann sich dadurch nicht mehr normal entfalten und auf diese Weise entsteht ein Knäuel von Auftreibungen. Diese Galle ist dunkelviolett gefärbt und bei stark infizierten Exemplaren können die Blasen mit einander verwachsen, sodass ein System von Kanälen und Kammern entsteht, worin die Thripsen leben.

(Auch schon von Java bekannt und beschrieben.[1])

Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar. No. 2396) und

Pajakoemboeh. April 1915 (Herbar. No. 2427).

3. CALLICARPA ARBOREA ROXB.

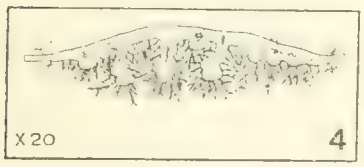
Eriophyidengalle an den Blättern und Stengeln. Unter Einfluss der Milben entstehen unregelmässige Gallen, die wenn sie an den Blättern entstehen, an beiden Seiten sichtbar sind. An der Blattoberseite sind sie nur schwach entwickelt. An der entgegengestellten Blattseite sind es kegelförmige, runde Gebilde, die von 2—4 mm hoch und breit sein können. Meistens liegen einige Gallen dicht bei einander und an dieser Stelle entwickelt die Blattspreite sich demzufolge nur kümmerlich. In Figur 3 ist bei A ein Längsschnitt einer solchen Galle zu sehen. Die Eingangsöffnug ist nicht gerade an der Spitze sondern mehr der Blattspreite genähert. Im Innern der Gallenkammer werden viele kugelige Emergenzen gebildet, die die Kammer in zahlreiche Löcher verteilen. Die Wand der Galle ist sowohl im Innern als aussen mit verzweigten Haaren dicht bedeckt, wie übrigens auch die Oberfläche der ganzen Pflanze.

An dem Blattstiel und dem Stengel stehen die Gallen meistens dicht gedrängt bei einander. Hier sind es kegelförmige oder halbkugelige Gebilde oft selbst teilweise mit einander verwachsen. Bei B ist ein Querschnitt zweier neben einander liegender Gallen in Bild gebracht. In Innern sind die Stengel- und die Blattgallen einander ganz ähnlich.

Sibolga. Januar 1913 (Herbar. No. 204).

[1]) Einige Gallen aus Java. 7ter Beitrag. Bull. d. Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No XV. 1914. S. 5. No. 359.

4. CALLICARPA ARBOREA ROXB.



Eriophyidengalle an den Blättern. An der Unterseite der Blattspreite sitzen unregelmässige von 2—10 mm grosse, weisse, dichtbehaarte Flecken. An der Oberseite des Blattes sind die infizierten Stellen dunkelgrün und etwas gewölbt.

Die Blattspreite ist etwas verdickt und an der Unterseite sind viele lange, oft etwas verzweigte Emergenzen entwickelt, die mit Haaren dicht bekleidet sind, wie in der beigefügten Figur 4 zu sehen ist.

Fort van der Capellen. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar. No. 2388).

5. CLERODENDRON SERRATUM SPRENG.

Eriophyidengalle an den Blättern. Eine auf Java sehr häufige Erscheinung. Die Gallen sind meistens nach der Oberseite der Blattspreite entwickelt und bilden hier flache bis 15 mm grosse, dunkelgrüne Blasen. Die Oberfläche davon ist runzelig und oft purpurfarbig. An der Innenseite sind diese Blasen mit einem weissen, später grauen Erineum bekleidet. [1]).

Apenberg. Padang. Januar 1913 (Herbar. No. 6).

6. CLERODENDRON SPEC.

Aphidengalle an den Triebspitzen. Die Pflanze, worauf diese Galle gefunden wurde, ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen, aber wahrscheinlich eine Art, die mit Clerodendron speciosissimum Paxt. nahe verwandt ist. Die Galle ist eine typische Blattläusegalle, d.h sie besteht aus Blattkräuselungen und zugleicher Zeit Hemmung des Wachstums vom Stengel, sodass auf diese Weise Blätterschöpfe an den Stengelspitzen entstehen.

Padang. September 1913 (Herbar. No. 3013).

7. CORDIA (SUBDENTATA MIQ.?)

Acarocecidium an den Blättern. Diese Galle ist der an Cordia suaveolens Bl. vorkommenden und schon von Java beschriebenen Galle, [2]) ganz ähnlich. Die Blätter besitzen an beiden Seiten, zumal an der Unterseite, unregelmässige, ungefähr 3—6 mm grosse Flecken, die durch Erineum bedeckt sind und an der gegenübergestellten Seite etwas blasig aufgetrieben sind. Das Erineum besteht aus einzelligen, unverzweigten, etwas geschlängelten Haaren, die in dem folgenden Beitrag über die Gallen von Celebes abgebildet sind.

Poentian. Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar. No. 2300).

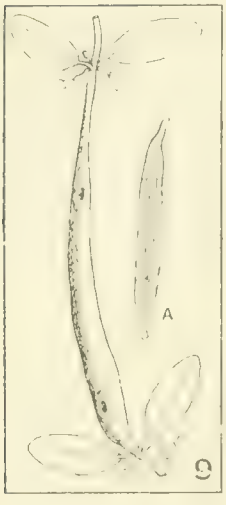
[1]) Einige Gallen aus Java. IIter Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S. 90. No. 31.
[2]) Idem. IVter Beitrag. Marcellia. IX. 1910. S. 174. No. 161.

8. CONOCEPHALUS SUAVEOLENS BL.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Von dieser Pflanze bekamen wir nur zwei Blätter zur Untersuchung. Die Blätter stimmen in allen Einzelheiten mit denen von der auf Java sehr haüfig vorkommenden Pflanze überein und äusserdem sind auch die Gallen den javanischen Exemplaren ganz ähnlich. Die Gallen treten auf der Blattunterseite am stärksten hervor und sitzen fast immer in einer Reihe hintereinander, den Seitennerven entlang, d. h. in nächster Nähe dieser Nerven und dabei immer an der von dem Hauptnerv abgewendeten Seite. Die einzelnen Gallen sind oval oder mehr rundlich. Sie sind von 5 — 7 mm lang und breit und 2 — 4 mm hoch. An der Blattoberseite hat sich nur eine schwache, halbrunde Verdickung gebildet, die aber deutlich hervortritt, da die Blattscheibe ringsum die Galle herum eingesunken ist. Gewöhnlich sind die Gallen mit einander verwachsen, nur durch Quergruben von einander getrennt. Jede Galle so klein wie sie ist, hat doch mehrere Kammern. An der Blattoberseite ist die Farbe der Callen dieselbe, wie die des Blattes, an der Unterseite dagegen sind die Gallen von einer braunen Korkschicht überzogen.[1])

Poentian. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar. No. 2373).
Soengai Koembang. Koerintji. ± 1600 m August 1915 (Herbar No. 2473).

9. DISCHIDIA SPEC.



Cecidomyidengalle an den Stengeln. An dieser Dischidia-Art, welche an die javanische D. nummularia R. Br. erinnert, doch grössere, mehr ovale Blätter besitzt, finden sich schwachspindelförmige Anschwellungen der Stengel, die fast immer ein ganzes Internodium missbilden. Während der normale Stengel kaum 1 mm dick ist, sind die Gallen bis zu 4 mm stark. Im Innern befinden sich mehrere (bis vier) lange, englümige Larvenkammern, (Siehe Figur 9 A), die in der Länge der Galle liegen. Die uns zur Untersuchung übergebenen Exemplare waren von ihren Erzeugern verlassen, aber sehr wahrscheinlich dürften diese woh Gallmückenlarven sein.

Insel Poeloe Babi bei Simaloer. April 1913. (Herbar. No. 6 A).

10. EUGENIA MALACCENSIS LAM.

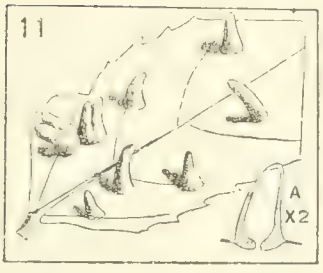
Psyllidengalle an den Blättern. Eine der häufigsten Gallen von Java und uns auch noch von der Insel Saleier bekannt. Wahrscheinlich wird sie wohl überall zu finden sein, wo dieser geschätzte Fruchtbaum (Djamboe bol genannt) kultiviert wird. Die Gallen sitzen oft so dicht gedrängt auf einander, dass das Blatt stark verdickt. Hier und da u. a. in Batavia werden diese jungen, vergallten Blatter von den Eingeborenen gesammelt und gegessen.

[1]) Einige Gallen aus Java. VIter Beitrag. Bull. d. Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. 1912. S. 18. No. 270.

Diese Galle ist schon ausführlich beschrieben worden.[1]) An der Oberseite des Blattes findet man eine schwache Wölbung, an der Blattunterseite dagegen sind die Gallen kegelförmig. An dieser Seite befindet sich eine feine Spalte, die zu der Larvenkammer Zugang gibt. Beim Reifen wird diese Spalte grösser, bis sie weit aufklappt, sodass die erwachsenen Blattflöhe ihre Wohnung verlassen können.

Apenberg. Padang, Januar 1913. (Herbar. No. 1).

11. FICUS AMPELAS L.



Psyllidengalle an den Blättern. Überall, wo dieser häufig vorkommende Baum wächst, kann man fast sicher sein die Galle auch zu finden. Wir kennen sie denn auch von zahlreichen Fundstellen von Java[2]) und ausserdem von einigen Inseln südlich von Celebes.

Die Gallen sind hauptsächlich an der Blattunterseite entwickelt. Hier sind es länglich kegelförmige auf Querschnitt mehr oder weiniger eckige Erhebungen, welche sehr hart und glatt sind. Die Farbe ist weiss, gelblich oder rotbraun. An der entgegengestellten Blattseite findet man nur eine schwache Wölbung, worin eine Spalte, die zur Larvenkammer Zugang gibt. Im Innern befindet sich eine ziemlich geräumige Kammer mit einer harten Wand. (Siehe Figur. 11 A).

Fort de Kock. October 1913. (Herbar. No 2263).

12. FICUS DIVERSIFOLIA BL.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Wir kennen diese Galle auch schon von Java. Sie bilden kleine an beiden Seiten des Blattes hervortretende Verdickungen, die unregelmässig länglich rund und zirka 5—8 mm gross sind. Ihre Höhe beträgt ungefähr 3 mm. Die Oberfläche ist unbehaart aber von feinen Runzeln überzogen (Siehe Figur 12). Ungeachtet ihrer Kleinheit sind es keine einfachen, sondern zusammengesetzte Gallen. Im Innern findet man eine Anzahl kleinere Kammern, die je von einer winzigen orange-roten Gallmückenlarve bewohnt werden. [3]).

Sinabang auf der Insel Simaloer. Februar 1913 (Herbar. No. 191).

[1]) Einige Gallen aus Java. Iter Beitrag. Marcellia. VIII. 1909. S. 95. No. 37.

[2]) Idem. Ister Beitrag. Marcellia. VIII. 1909. S. 25. No. 6

[3]) Idem. VIIter Beitrag. Bull. d. Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. XV. 1914. S. 23. No. 406.

13. FICUS HIRTA VAHL.

Acarocecidium an den Blättern. In Marcellia beschrieb Ruebsaamen [1]) vor einigen Jahren an einer nicht näher bestimmten Ficus-Art von Sabang auf Poeloe-Weh, einer kleinen Insel an der Nordspitze von Sumatra gelegen, eine Galle, die der von Jacobson gesammelten und auf Ficus hirta gebildeten, ganz ähnlich sieht. Von Java kennen wir dergleiche Gallengebilde schon von einigen anderen Ficus-Arten, u.a. von F. lepicarpa Bl. und F. ribes Reinw. Die Milben verursachen wasserreiche Emergenzen, die dicht bei einander auf kleineren oder grösseren Strecken der Blattspreite, zumal an der Unterseite, vorkommen. Oft ist das Blatt fast ganz von einem krümmeligen Überzug bedeckt. Zwischen diesen Emergenzen leben die Gallenmilben.

Apenberg. Padang, Januar 1913 (Herbar. No. 2).

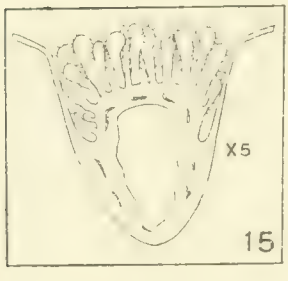
14. FICUS PISIFERA WALL.

Psyllidengalle an den Blättern. Schon von Java von uns beschrieben, [2]) aber damals dachten wir eine Cecidomyidengalle vor uns zu haben, da die Gallen von ihren Bewohnern schon verlassen waren.

Die Gallen sitzen an der Blattunterseite und bilden länglich kugelförmige, an den Nerven an einer kleinen Stelle befestigte Gebilde. Sie sind mit langen, weissen, später braunen Haaren bedeckt. Im Innern befindet sich eine geräumige Larvenkammer mit einer sehr dünnen aber harten Wand. Sie sind ungefähr 5 mm lang, 3—4 mm breit und 2—3 mm hoch.

Aoer. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar. No. 2295).

15. FICUS VARIEGATA BL.



Psyllidengalle an den Blättern. Von Java kennen wir eine ebenfalls von einer Psyllide gebildete Blattgalle, [3]) die sehr häufig ist, aber erheblich von der aus Sumatra gesandten, abweicht.

An der Unterseite des Blattes sind diese spitz oder abgestumpft kegelförmig. Sie treten an dieser Seite stark hervor, da die Galle auf einer ziemlich bedeutenden Erhebung der Blattspreite befestigt ist. An der anderen Seite des Blattes entsteht somit eine Einsenkung und die Basis derselben wird von der halbkugelförmigen, abgestutzten Oberseite der Galle eingenommen. Diese Seite der Galle ist aber bedeckt mit zahlreichen kolbenförmigen Emergenzen, die stark behaart sind und mit ihren Spitzen etwas höher liegen, als die unge-

---

[1]) Ruebsaamen. Gallen aus Afrika und Asien. Marcellia. X. 1911. S. 129. No. 40.

[2]) Einige Gallen aus Java. IIIter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 44. No. 108.

[3]) Idem. VIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. 1912 S 6. No. 112.

Idem. Marcellia. X. Beitrag III. 1910. S. 46. No. 112.

änderte Blattspreite. Siehe Figur 15. Die kolbenförmigen Gebilde geben der Oberseite dieser Galle ein eigenartiges, krümmeliges aussehen.

Beim Reifen klappen die Gallen an der Oberseite weit auf, sodass die Tiere entschlüpfen können, wie dass bei Psyllidengallen fast immer der Fall ist.

Sibolga. Januar 1913 (Herbar No. 210) und Air Poetih, Pajokoemboeh, Padangsche Bovenlanden. April 1915 (Herbar No. 2423).

16. FICUS VARIEGATA BL.

Psyllidengalle No. 2 an den Blättern. Die infzieirten Blätter zeigen viele kleine runde Pusteln. Die Gallen sind annäherend kugelförmig und zirka 2 mm gross. An der Oberseite treten sie am stärksten hervor, doch zeigen hier eine leichte Einsenkung. An der Unterseite sind die Gallen kaum zu sehen, zeigen nur eine kleine Erhebung, die eine Art Mündungswall vorstellt. Im Zentrum hiervon liegt ein feiner Kanal, der mit kurzen, kolbenförmigen, einzelligen Haaren bekleidet ist und Zugang gibt zu der ziemlich geräumigen Larvenkammer. An der Oberseite zeigt die Galle sehr kleine wenigzellige Wucherungen. Siehe Figur 16.

Sibolga. Januar 1913 (Herbar No. 205).

17. GLOCHIDION OBSCURUM HOOK. F.

Acarocecidium an den Blättern. Diese Gallen stimmen volkommen mit den an derselben Pflanze von Java schon beschriebenen Exemplare überein [1]). Sie sind aber sehr klein. Es sind 1 — $1^1/_2$ mm lange und $^1/_2$ mm breite Kügelchen an der Unterseite der Blattspreite. An der Oberseite des Blattes findet man nur eine sehr feine Öffnung, die mit Haaren abgeschlossen ist.

Sibolga. Januar 1913 (Herbar No. 194) und Fort van der Capellen, Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar No. 2395).

18. GLOCHIDION OBSCURUM HOOK. F.

Acarocecidium No. 2 an den Blättern. Auch diese zweite Milbengalle ist uns von Java schon von zahlreichen Fundstellen bekannt [2]). An der Oberseite des Blattes sind dunkelgrüne kleine Flecken zu sehen, an der Unterseite findet man an den infizierten Stellen ein etwas eingesunkenes weisses Erineum.

Fort van der Capellen. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2392) und Moeara Sako, ± 250 m. Koerintji, October 1915 (Herbar No. 2682).

[1]) Einige Gallen aus Java. IIter Beitrag. Marcellia. VIII. 1909. S. 101. No. 52.
[2]) Idem. IIter Beitrag. Marcellia. VIII. 1909. S. 101. No. 53.

19. GREWIA MICROCOS L. (?)

Acarocecidium an den Blättern. Diese Gallen bilden hauptsächlich am Blattrande aber gelegentlich auch auf der Spreite selbst halbkugelförmige Anschwellungen, die oft zu mehreren beisammen sitzen. An der Unterseite des Blattes ist von den Gallen nicht viel zu sehen, man findet dort nur eine untiefe Höhlung mit unregelmässiger Oberfläche.

Im Innern enthält diese Galle eine ziemlich geräumige Kammer, die kleine Wandwucherungen zeigt und mittels eines feinen Kanals mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Ausserdem ist noch eine Art Mündungswall, aber ein sehr niedriger, gebildet worden. Figur 19 bei A.

Fort van der Capellen. Padangsche Bovenlanden.
März 1915 (Herbar No. 2387).

20. HEPTAPLEURUM ELLIPTICUM SEEM.

Thripsidengalle an den Blättern von Gynaikothrips chavicae Zimm. var heptapleuri Karny gebildet. [1]) Die Gallen bilden englümige, dünne, 4—30 mm lange und 2—4 mm dicke Hörner auf der Oberseite der Blätter. Meistens sind diese Hörner unregelmässig gekrümmt und oft mit kleinen Höckern bedeckt. Im Innern findet sich ein englümiger Kanal, der an der Unterseite des Blattes durch eine ziemlich geräumige Offnung mit der Aussenwelt in Verbindung steht. Eine Beschreibung der Entwicklung dieser merkwürdigen Thripsgalle ist von uns schon an anderer Stelle gegeben. [2])

Wir besitzen von Sumatra nur ein Blatt mit Gallen. Wahrscheinlich gehört dieses Blatt zu obengenannter, sehr häufigen Heptapleurum-Art.

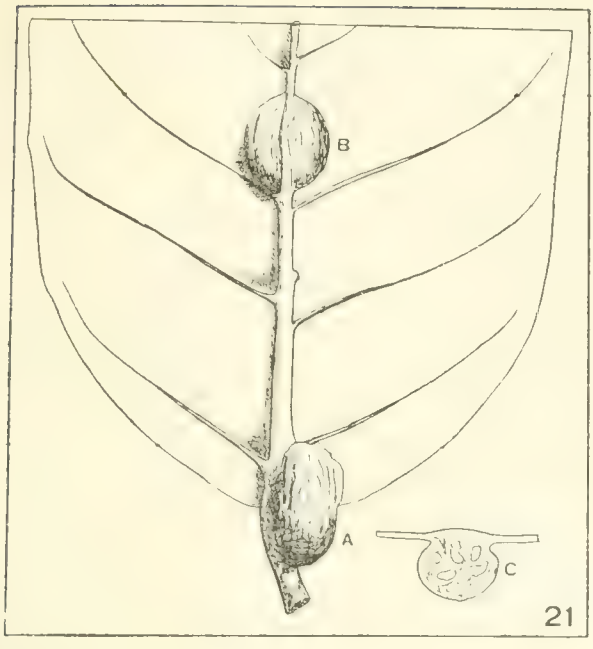
Fort van der Capellen. Padangsche Bovenlanden März 1915. (Herbar No. 2385).

21. HEPTAPLEURUM LONGIFOLIUM Bl.

Nerven- und Blattstielgalle von einer Cecidomyide gebildet. In den meisten Fällen entstehen an den Blattnerven länglichrunde Anschwellungen. Diese entwickeln sich im Innern der Nerven (Figur 21 B.) sodass die Unterseite des Nerves einen schmalen Band gleich auf der Unterseite der Galle sichtbar ist. An der Oberseite des Blattes ist von den Missbildungen

[1]) Einige Gallen aus Java. Bulletin du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. S. 29. No. 297. 1912.

[2]) H. Karny und W. und J. Docters van Leeuwen-Reijnvaan. Über die Javanischen Thysanopterocecidien etc. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. X. 1913.



wenig zu sehen. Die Exemplare, die sich an einem Blattstiel entwickelt haben (Figur 21 A), sind meistens unregelmässiger und voluminöser. Im Innern befinden sich zahlreiche kleine Larvenkammern. Die Oberfläche der Gallen ist mit dunkelbraunem Kork bedeckt und zeigt zahlreiche Risse. Siehe Figur 21 C.

Fort de Kock. Padangsche Bovenlanden. November 1913 (Herbar No. 2268) und Sinabang auf der Insel Simaloer. Februar 1913 (Herbar No. 190).

22. HIBISCUS TILIACEUS L.

Eriophyidengalle No. 1 an den Blättern. Sehr häufige Erscheinung an diesem überall wachsenden Strandbaum der Tropen. [1]) Auf Java kommt sie überall vor, sowohl in der Nähe des Meeres, als im niederen Gebirge. Wir kennen die Galle ausserdem auch von Celebes, und den Inseln südlich davon. Auch vom Bismarck-Archipel [2]) und von Brasilien [3]) sind sie von Ruebsaamen beschrieben worden.

Es sind 2—5 mm grosse unregelmässige Pusteln am meisten an der Unterseite der Blätter. Im Innern befinden sich kleine Emergenzen. Auch an den Hochblättern kommen diese Gallen vor. Der Erzeuger dieser Galle ist: Eriophyes hibiscitilius Nal.

Apenberg, Padang Januar 1913 (Herbar No. 7).

23. HIBISCUS TILIACEUS L.

Acarocecidium No. 2 an den Blättern. An der Unterseite der Blätter sitzen sehr kleine, scheibenförmige Gallen etwa 1—2 mm im Durchschnitt und $^1/_2$ mm hoch. Sie sind unregelmässig scheibenförmig und gelblich oder grau. An der Blattoberseite findet sich nur eine leichte Erhöhung von roter Farbe. Im Innern ist diese Galle in zahlreiche Kammern verteilt. Sowohl im Innern, wie an der Aussenseite sind viele Sternhaare entwickelt.

---

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. XV. S. 32. No. 430.

[2]) Gallen von Bismarckarchipel. Marcellia. IV. S. 13. No. 12.

[3]) Gallen von Brasilien und Peru. Marcellia. IV. No. 57. S. 144.

Die Öffnung befindet sich an der Oberseite des Blattes. Diese Gallen fanden wir auch auf Celebes. Dem folgenden Beitrag (No. 8) hierüber werden wir eine Figur beifügen.

Aoer. Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar No. 2382).

24. INDIGOFERA GALEGOIDES D. C.

Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes indigoferae Nal. gebildet. Kleine keulenförmige Hörnergallen an der Blattoberseite, die den Gallen an Indigofera suffruticosa Mill. und I. Zollingeriana Miq. sehr ähneln.[1])

Sie können eine Länge von 4 mm erreichen und bestehen aus einem kugelförmigen Gipfel und einem dünnen Stiel. Die kurzbehaarten Gallen besitzen an der Unterseite der Blätter eine mit Haaren verschlossene kleine Öffnung.

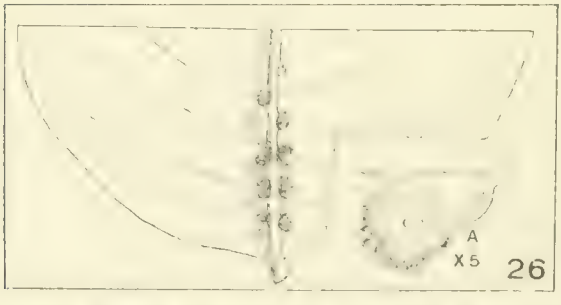
Aoer, Padangsche Bovenlanden, März 1915 (Herbar No. 2294).

25. IPOMOEA SPEC.

Acarocecidium an den Blattstielen und Stengeln. Diese Gallen waren in zahlreichen Exemplaren an einem steriellen Zweige von Ipomoea spec. vorhanden. Es sind typische Rindengallen, dicke, scheibenförmige Gebilde, die falls sie einander berühren, eckig werden. Siehe Figur 25 A Die Oberseite zeigt im Zentrum eine feine Spalte, die mittels eines feinen Kanals nach der Gallenkammer Zugang giebt. Im Innern findet man eine geräumige Kammer, deren Wand durch Emergenzen unregelmässig aussieht. (Siehe Figur 25 B), Haare kommen bei dieser, wie auch bei mehreren anderen Ipomoea-Gallen nicht vor. Auf den Blättern selbst fanden wir keine Gallen.

Insel Simaloer. August 1913 (Herbar No. 2095).

26. ISONANDRA PULCHRA BURCK.



Cecidomyidengalle an den Blättern. Diese Gallen ähneln den von Nauclea purpurascens (siehe No. 38 dieses Beitrages), sie sitzen aber ausschliesslich an dem Hauptnerv an der Unterseite des Blattes. Es sind unregelmässige Auswuchse an beiden Seiten des Nerves, ungefähr 4 mm gross und halbkugelförmig. Siehe

[1]) Einige Gallen aus Java. Vter Beitrag. Marcellia. X. 1911. S. 78. No. 228.
Idem. VIIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. XV. 1914. S. 35. No. 436 und No. 437.

Figur 26). Da die ganze Oberfläche mit einer dicker Korkschicht überdeckt ist, so wird diese beim Weiterwachsen der Gallen in viele spitze Fetzen aus einander gerissen, bekommen die erwachsenen Gallen ein zerstückeltes Vorkommen und färben sich dunkelgrau. Im Innern befindet sich eine kleine Larvenkammer mit einer weissen Cecidomyidenlarve. Figur 26 A.

Poentian. Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar No. 2318).

27. LEEA SAMBUCINA WILLD.

Cecidomyidengalle an den *Früchten.* Diese Pflanze war in jeder Hinsicht: Blattform, Blütenbau und Frucht der sehr häufig auf Java vorkommenden Leea sambucina ähnlich. Wir wagen es aber nicht zu entscheiden ob es wirklich dieselbe Pflanze ist. Jedenfalls aber, ist sie damit nahe verwandt.

Die Früchte sind angeschwollen und im Innern mit einem weichen Gewebe gefüllt. Hierin liegen die kleinen Larvenkammern. Die Oberfläche wird dabei unregelmässig, da die Epidermis mehr oder weniger verkorkt und beim Weiterwachsen zerrissen wird. [1])

Padang. September 1913. (Herbar No. 3014)

28. LEEA SAMBUCINA WILLD.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Diese Galle is wahrscheinlich schon von Ruebsamen an Leea naumanni Engl. beschrieben worden. [2]) Sie stimmt mit den von uns auf Java wiederholt gezammelten Exemplaren überein, [3]) unterscheidet sich davon aber deutlich durch ihre dicht behaarte Oberfläche. Die Gallen sind 3—4 mm gross, etwas mehr lang als breit und ungefähr 3 mm hoch. Die Oberfläche ist mit steifen Haaren überdeckt. An der Unterseite des Blattes ist von den Gallen wenig zu sehen, nur eine Vertiefung ist merkbar, in der sich auf einer Seite eine kleine Auftreibung befindet. Die Larvenkammer ist lang und dünn und läuft schräg von unten nach oben.

Apenberg. Padang. Januar, Februar 1913 und September 1913 (Herbar No. 4 und 3014) und Poentian. Padangsche Bovenlanden. März 1913 (Herbar No. 2315 und 2353).

29. LEEA SAMBUCINA WILLD.

Psyllidengalle an den Blättern. An der Oberseite des Blattes sieht man zahllose kleine etwa 1 mm grosse Erhabenheiten, denen an der Unterseite kleine Vertiefungen entsprechen, die von einer Psyllidenlarve oder Puppe ausgefüllt sind. Von Java uns schon bekannt und beschrieben. [4])

Apenberg. Padang. Januar 1913. (Herbar No. 5).

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. 1912 S. 31. No. 302.

[2]) Ruebsaamen. Beitr. zur Kenntn. aussereuröp. Zoocecidien. Marcellia. IV. 1905. No. 14. S. 14.

[3]) Einige Gallen aus Java. IIter Beitrag. Marcellia. VIII. 1909. S. 104. No. 61.

[4]) Idem. IIIter Beitrag. Marcellia. IX. 1910. S. 50. No. 124.

30. LITSEA NORONHEA BL. (?)

Eriophyidengalle an den Blättern. Auf verschiedenen grossblättrigen Litsea-Arten von Java kennen wir diese Galle schon. Es sind erstaunlich grosse Blasen, meistens nach der Oberseite des Blattes gekehrt. Dabei liegen sie gewöhnlich zwischen zwei starken Seitennerven, sodass sie demzufolge meistens länger als breit sind. An der Unterseite sind diese Blasen im Beginn eines weissen, später braunen Erineum bekleidet, das aus eigentümlichen Haaren besteht. Diese Haare sind an der Basis dünn, schwellen bis zur Spitze keulenförmig an und sind mit kurzen Seiten-haaren bedeckt. Wir fanden eine ähnliche Galle bereits früher auch auf der Insel Kalao bei Celebes. (Siehe folgenden Beitrag.)

Loegoe auf Simaloer. Februar 1913 (Herbar No. 179).

31. MACARANGA TRILOBA MUELL. ARG.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Uns von Java schon bekannte [1]), ungefähr 4 mm grosse, kugelförmige Gallen an der Unterseite des Blattes. Die Oberfläche ist mit langen, weissen Haaren überdeckt. An der Blattoberseite ist die Stelle, an welcher sich an der entgegengesetzen Seite eine Galle befindet, etwas eingesunken. Diese Stelle ist ungefähr 3 mm gross und von brauner Farbe. Im Innern enthält die Galle eine geräumige Larvenkammer, während die Wand sehr dünn ist.

Loeboek Sikaping. Padangsche Bovenlanden. Mai 1915 (Herbar No. 2436).

32. MACARANGA TRILOBA MUELL. ARG.

Ceccidengalle an den Blättern. Die Blätter an der Spitze des Zweiges sind schlecht entwickelt und gekräuselt. Das Gewöhnliche einer Coccidengalle; uns von Java schon bekannt und auch bereits beschrieben worden. [2])

Poentian. Padangsche Bovenlanden, März 1915. (Herbar No. 2357).

33. MILLETTIA SERICEA W. ET A.

Cecidomyidengalle No. 1 an den Blättern. Diese Galle ist uns von Java schon bekannt und beschrieben worden. [3]) Es sind sehr niedrigen scheibenförmige Gebilde, die mit einem sehr kurzen und dünnen Stiel auf der Unterseite des Blattes befestigt sind. Die Oberseite der Galle ist flach, nur in der Mitte etwas eingesunken, und gänzlich mit einzelligen, silbergrauen Haaren bedeckt. Dadurch ist die Galle sammetartig und von schöner, silbergrauer Farbe. Im Zentrum befindet sich ein Stachel Im Innern befindet sich eine kleine Larvenkammer, umgeben von Nährgeweben und Sklerenchym. An der Blattoberseite ist von den Gallen fast nichts zu sehen.

Poentian. Padangsche Bovenlanden, März 1915, (Herbar No. 2320 A).

[1]) Einige Gallen aus Java. Vter Beitrag. Marcellia X. 1911. S. 80. No. 232.

[2]) Idem. VIIter Beitrag. Bulletin du Jard. Bot. de Buitenzorg Série 2. No. XV. 1914. S. 39. No. 453.

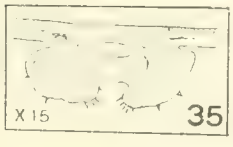
[3]) Idem. Série 2. No. III 1912. S. 36 No. 312.

34. MILLETTIA SERICEA W. ET A.

Cecidomyidengalle No. 2 an den Blättern. Ebenso schon von Java beschrieben worden [1]). Sie sind der vorigen Galle in der Form ähnlich, sind etwas dicker und unterscheiden sich von den anderen Gallen hauptsächlich durch die schöndunklen, rotbraunen Haare.

Poentian, Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar No. 2320 B).

35. MILLETTIA SERICEA W. ET A.



Cecidomyidengalle No. 3 an den Blättern. Sehr kleine, flachscheibenförmige, aber mit breiter Basis an der Blattunterseite befestigte Gallen. (Siehe Figur 35) Die Oberfläche ist etwas rauh und besitzt die Galle im Zentrum eine kleine Einsenkung. Um diese Einsenkung herum sitzen einige kurze, einzellige Haare; übrigens ist dieses Cecidium fast unbehaart. Die Larve lebt in einer flachen Kammer von sehr nahrungsreichen Zellen umgeben.

An der Oberseite des Blattes dagegen findet man nur ein kleines, gelbes Fleckchen.

Poentian, Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar No. 3220 C).

36. MILLETTIA SERICEA W. ET A.

Cecidomyidengalle No. 4 an den Blättern Diese, auch schon von Java beschriebenen Gallen [2]) sitzen an der Oberseite der Blätter. Sie sind kugel manchmal auch etwas eiformig, 3 mm lang und etwa 3 mm hoch. In der Jugend sind sie glatt, hellbraun, später dunkelbraun und bekommen dann eine raue Oberfläche.

Poentian, Padangsche Bovenlanden. Marz 1915. (Herbar No. 2320 D).

37. MILLETTIA SERICEA W. ET A.

Cecidomyidengalle No. 5 an den Blattstielen. An den Blattstielen und auch an den Hauptnerven befinden sich Anschwellungen von 10 mm Länge und 6 mm Dicke. Die Oberfläche ist oft mit zerrissenem Kork bedeckt. Im Innern liegen mehrere Larvenkammern. Ebenfalls von Java beschrieben. [3])

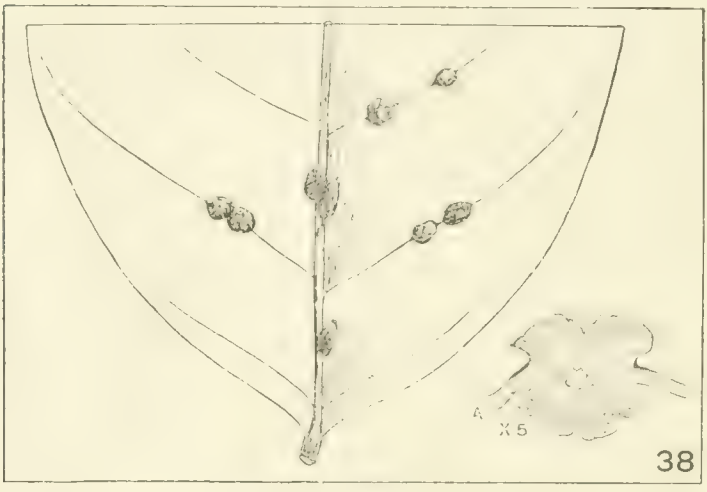
Poentian, Padangsche Bovenlanden. März 1915. (Herbar No. 2320 E).

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Bulletin du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. XV. 1915. S. 44. No. 465.

[2]) Idem. VIter Beitrag. Bulletin du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. 1912. S. 36. No. 313

[3]) Idem, No. 314.

38. NAUCLEA PURPURASCENS KORTH.



Cecidomyidengalle an dem Hauptnerv. Schon von Java in unserer Sammlung vorhanden aber noch nicht beschrieben worden. Vornehmlich sitzen diese Cecidien dem Hauptnerv entlang aber auch an den starken Seitennerven sind sie zu finden. Die Gallen sind 2—5 mm lang und etwa 4 mm breit. Dunkelbraun ist ihre Farbe durch die reiche Entwicklung einer Korkschicht. Beim Wachsen spaltet dieser Kork sich in viele Stücke (Siehe Figur 38 A.) Im Innern befindet sich eine winzige Larvenkammer, um welche die Zellen fächerformig gestellt sind. Nach aussen gehen die Parenchymzellen in typische flache Korkzellen über,

Poentian, Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 3217).

39. NEPHROLEPIS HIRSUTULA PRESL.

Acarocecidium an den Blattfieder. Von Java an N. acuta (biserrata) beschrieben worden [1]). Von Ruebsaamen an einer verwandten Pflanze von Singapore[2]), auch von Nalepa[3]) von den Salamonsinseln beschrieben. Es sind unregelmässige runde Verdickungen des Blattspreitenrandes, die im Innern eine von zahlreichen Wucherungen durchwachsene Kammer enthalten.

Der Gallerzeuger ist Eriophyes pauropus Nal.

Sinabang auf der Insel Simaloer und Padang. Januar 1913 (Herbar No. 193 und 3).

40. PAYENA LEERII KURZ.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Kleine Cecidien in grosser Zahl über die ganze Blattfläche zerstreut vorkommend. An der Blattunterseite sind sie am deutlichsten sichtbar, flach kegelförmig 3—4 mm breit und $1^1/_2$—2 mm dick. An der anderen Seite sehr niedrig, nur deutlich sichtbar indem die Blattfläche rings der Galle herum eine Furche bildet. Im Innern findet man eine kleine Larvenkammer, welche sehr lang und englümig ist, und merkwürdigerweise in einigen Windungen durch die Galle läuft. Oft sind mehrere Gallen mit einander verwachsen.

Poentian. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2314).

[1]) Einige Gallen aus Java. 1ster Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S. 31. No. 16.

[2]) Ruebsaamen aussereuröp. Zoocecidien. Marcellia. Vol. X. 1911. S. 131. No. 44.

[3]) Nalepa. Bot. und zool. Engebnisse einer wiss. Forsch. Reise nach den Samoainseln etc. VI Eirophyiden. Denkschr. d. Math. Naturwiss. Klasse der Kais. Akad. d. Wiss. Bd. LXXXIV. 1908. S. 8.

41. PERICAMPYLUS INCANUS MIERS.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Von Java schon beschrieben [1]) Auf beiden Seiten des Blattes hervorspringende Pusteln. Nach der Blattoberseite ist die Wölbung noch am stärksten entwickelt, fast kugelförmig und 1—2 mm im Durchschnitt. Auf der Unterseite des Blattes ist nur eine schwache abgerundete Verdickung sichtbar. Die Oberfläche ist mit einem dichten Haarkleide weissfilzig bekleidet. Im Innern findet man eine geräumige Larvenkammer.

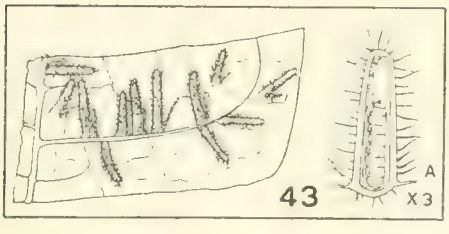
Fort van der Capellen. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2386).

42. PIPER BETLE L.

Thripsidengalle an den Blättern von Gynaikothrips chavicae Zimm. gebildet. Fast überall wo diese beim Sirihkauen benutzte Pflanze wächst ist die Galle auch zu finden, aus Java von zahlreichen Fundstellen uns schon längst bekannt, fanden wir sie auch auf den Inseln südlich von Celebes. Die beiden Seiten eines infizierten Blattes sind nach oben umgeschlagen und in der Nähe des Hauptnervs stark verdickt und runzelig geworden. Die verbreiteten Teile kommen an der Oberseite wieder gegen einander und bilden so eine lange Rinne worin die Thripse in grosser Zahl leben. Auch anatomisch schon von uns beschrieben worden.

Aoer, Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2285).

43. PHYTOCRENA MACROCARPA BL.



Cecidomyidengalle an den Blättern. Die Blätter sind mit zahllosen Gallen überdeckt Auf einem Blatte das 26 cm lang und 20 cm breit war zählten wir derer ungefähr 300. Es sind lange dünne stark behaarte Hörner, welche gerade oder schief an der Unterseite der Blattspreite befestigt sind. An der anderen Blattseite findet man nur eine braune sehr niedrige Wölbung, welche ebenfalls mit starken Haaren bedeckt ist. Im Innern enthält die Galle eine lange röhrenförmige Larvenkammer. Siehe Figur 43 A.

Loegoe auf der Insel Simaloer. Februar 1913 (Herbar No. 180).

44. PONGAMIA GLABRA VENT.

Acarocecidium an den Blättern. Eine ähnliche Galle fanden wir auf Pflanzen von Java [2]) und von der Insel Saleier südlich von Celebes (Siehe folgenden Beitrag No. 56) Sie unterscheidet sich von derselben aber in einigen Eigenschaften. Es sind lang dünne, gerade oder gekrümmte

---

[1]) Einige Gallen aus Java. Vter Beitrag. Marcellia X. 1911. No. 237. S. 83.
Idem. IIter Beitrag. Marcellia. VIII 1909. S. 113. No. 77.

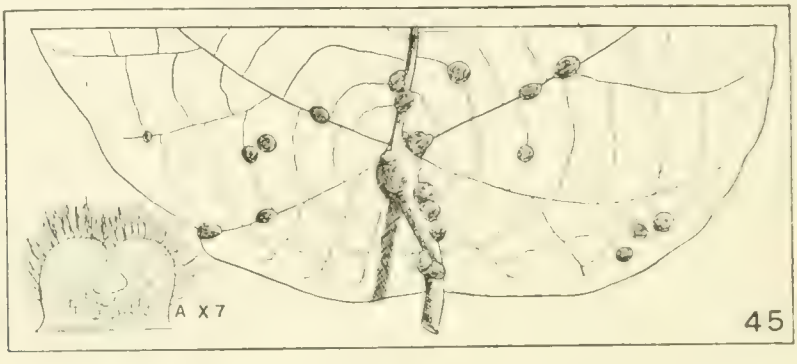
[2]) Idem. Vter Beitrag. Marcellia. X. 1911. S. 84. 239. Fig. 97.

Hörner, die an der Oberseite der Blätter auswachsen. Von 10 bis 20 mm lang und $1^1/_2$ — 2 mm dick (Siehe Figur 44). An der Unterseite der Blätter findet man die Eingangsöffnung der meistens in der Nähe der Seitennerven sitzenden Galle. Diese ist mit kurzen Haaren abgeschlossen, Während die javanischen Gallen mehr kolbenförmig und niedriger sind.

Laboean Badjau. Insel Simaloer. April 1915 (Herbar No 2128).

45. PTEROSPERMUM ACERIFOLIUM WLLD.

Cecidomyidengalle an Blättern und Stielen. Meistens sitzen die Gallen bei Hunderten an den Nerven aber doch auch direkt auf der Blattspreite.



An der Unterseite sind sie halbkugelförmig, an der Oberseite niedriger aber beiderseits mit langen rotbraunen Haaren sammetartig bekleidet. Im Innern befindet sich eine kleine Larvenkammer, die durch einem Kanal nach aussen mündet. Siehe Figur 45 A.

Poentian. Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2310).

46. SANDORICUM INDICUM CAV.

Eriophyidengalle an den Blättern von Eriophyes sandorici Nal. gebildet. Von Java und auch von Celebes bekannt und beschrieben,[1]) siehe auch folgenden Beitrag No. 61. Grosse blasenartige Auftreibungen 4 — 20 mm gross, bilden sich auf der Blattscheibe meistens nach oben hin. Die Farbe ist grün oder gelblich. An der Unterseite ist diese Blase mit einem weissen Erineum bekleidet.

Pajokoemboeh. April 1915 (Herbar No. 2409).

---

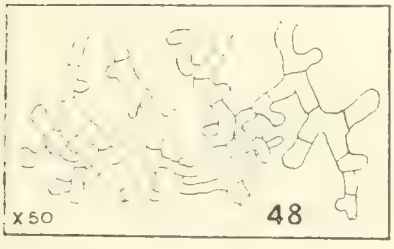
[1]) Einige Gallen von Java. VIIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2 No. XV. 1914. S. 51. No 488.

47. TIMONIUS COMPRESSICAULIS BOERL.

Eriophyidengalle an den Blättern. Winzige Blattpusteln in grosser Zahl über die Blattspreite zerstreut. An der Oberseite sind sie etwa 1 mm gross, an der Unterseite findet man eine Einsenkung des Blattes mit einem kleinen Kegel in der Mitte, dieser ist eine Art Mündungswall und führt durch einen feinen Kanal nach der einfachen Larvenkammer.

Sinabang. Simaloer. Februar 1913 (Herbar No. 198 und 200).

48. UNCARIA GLABRATA DC. (?)



Eriophyidengalle an den Blättern. An der Oberseite der Blätter sehr flache Erhebungen, an der Unterseite ein dickes Erineum von braunen, wahrscheinlich im Anfang weissen Haaren. Diese sind auf eigentümliche Weise gebildet und verzweigt, wie das in der Figur 48 deutlich zu sehen ist.

Sinabang. Simaloer. Januar 1913 (Herbar No. 202).

49 VITEX PUBESCENS VAHL.

Eriophyidengalle an den Blättern. Sehr häufige Erscheinung, von Java schon beschrieben worden [1]) und uns auch von den Inseln südlich von Celebes bekannt. Es sind unregelmässige Auftreibungen der Blattspreite nach oben, von $^1/_2$—6 mm Grösse. Die Oberfläche ist etwas warzig. An der Unterseite findet man eine geräumige Vertiefung von einem dicken Erineum bedeckt.

Sibolga. Januar 1913 (Herbar No. 207 und 209); Poentian, Padangsche Bovenlanden. März 1915 (Herbar No. 2355 und 2384), Pajokoemboeh, April 1915 (Herbar No. 2429).

50. WEDELIA BIFLORA DC.

Aphidengalle an den Blättern. Die gewöhnlichen Blattkräuselungen und Blattverkrüppelungen, wie sie an zahlreichen Pflanzen von diesen Rhynchoten gebildet werden.

Sinabang auf der Insel Simaloer. Februar 1913 (Herbar No. 24).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. VIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. 1912. S. 49. No. 342.

NIEDERLÄNDISCH-OSTINDISCHE GALLEN

No. 9. ERSTE MITTEILUNG ÜBER EINIGEN GALLEN AUS CELEBES UND DEN INSELN SÜDLICH DAVON GELEGEN

VON

W. und J. Docters van Leeuwen-Reijnvaan

Bandoeng-Java

Diese Gallen sind gesammelt auf einer Exkursion nach den Inseln südlich von Celebes, die zwei Monate dauerte. Durch freundliches Entgegenkommen der „Maatschappy ter Bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën" und von „het Provinciaal Utrechtsch Genootschap voor Wetenschappen en Kunst te Utrecht" wurde ich in Stand gestellt diese Reise zu machen. Beiden Gesellschaften bin ich dennauch für diese Zuvorkommendheit sehr dankbar.

Persönlich habe ich von Celebes nur einen kleinen Teil bereist und konnte mich Umstände halber nur einige Tage in der Umgegend Makassers aufhalten. Teilweise besteht die Umgebung dieser Stadt aus echten Mangrovenwäldern, das Übrige sind Reisfelder, dazwischen liegen die Dörfer der Eingeborenen.

Etwas mehr gegen Osten befindet sich ein grösstenteils vernichteter Wald. Trotzdem sammelte ich aber hierin doch noch einige, mir unbekannte Gallen.

Die weiter von mir besuchten Inseln liegen an der West-Seite südlich von Celebes. An erster Stelle die grösste Insel Saleier, weiter südlich einige kleinere Inseln wie Tanah Djampea, Kalao, Bonerate, Kalao Toea u. s. w. Saleier und die beiden erst genannten Inseln sind zum Teile von vulkanischem Ursprung, zum Teile bestehen sie aber auch aus Korallenkalk, der selbst bis zur Höhe von 300 m übers Meer aufgehoben ist. Die kleineren Inseln sind fast ganz von Korallenkalk und auch 100—300 m hoch. Ausserdem besuchte ich noch einige sehr flache Koralleninseln, die ungefähr 3 m hoch waren, wurden deren grösste Höhen von den Sandnestern der Maleo-Hühnern gebildet.

Herrn E. E. W. G. Schröder, Controleur dieser Inseln, welche meine Untersuchungen sehr gestützt hat, bin ich zu grossem Dank verpflichtet. Ohne seine Hülfe und freundliches Entgegenkommen hätte ich nie soviel interressantes Material sammeln können.

In den verschiedenen Inseln sind nun folgende Örter von einander zu unterscheiden.

1) Mangrovenwälder: hier und da an Flussmündungen und in der bekannten Weise gebildet.
2) Sandiger Seestrand, der überall zu finden war, wo die Korallenfelsen nicht bis an das Meer reichten. Die Vegetation bestand hier aus dem gewöhnlichen Sandbinder, wie Ipomoea pes caprae, Spinifex squarrosus etc.
3) Die Korallenfelsen in der Nähe des Meeres. Auch hier wächst die

überall häufig vorkommende Ipomoea pes caprae, und viele andere Arten von kleineren Sträuchern und Bäumen mit harten Blättern, wie Pongamia glabra, Casuarina equisetifolia, u.s.w.

4) Trockne, entwaldete Abhänge von Hügeln aus hartem Kalksand bestehend. Hier befindet sich meistens eine dichte Vegetation von kleinen Sträuchern, aber grössere Bäume kommen weniger vor.

5) Bauland; von den Eingeborenen auf entwaldeten, meistens kahlgebrannten Stellen, sogenannte „Ladangs" angelegt, und dann wieder verlassen. 4 und 5 schmelzen allmählig ineinander.

6) Urwald auf den Korallenhügeln. Meistens mit wenig grossen, zerstreut aufgewachsenen Bäumen, und spärlichem Unterholz bewachsen.

7) Urwälder auf vulkanischem Gestein. Meistens bestehend aus riesigen Bäumen, fast ohne Unterholz. Solch ein Urwald tat sich in schönster Entwicklung auf den wasserarmen Inseln Tanah Djampea und Kalao vor. Hier und da in der Nähe eines Flusses entwickelte sich auch eine mehr üppige Vegetation.

8) Echter tropischer Urwald. Diesen fand ich nur an einigen Stellen auf den ungefähr 500 m hohen Hügeln im Zentrum von Saleier. Fast überall wurde dieser Urwald von den Eingeborenen ausgerottet und an Stelle der Wälder werden dann grosse Strecken von Alang-Alang-Gras (Imperata cylindrica) eingenommen.

Alle obengenannten Stellen waren besonders arm an Epiphyten und dieses weist schon darauf hin, dass auf diesen Inseln eine lange trockene Periode vorkommt, wie das dann auch tatsächlich der Fall ist.

In dem 6ten Beitrag [1]) mit Beschreibungen von javanischen Gallen haben wir schon darauf hingewiesen, dass die mehr wasserreichen Cecidomyidengallen gewöhnlich mehr im Urwalde vorkamen, in der Ebene und an trocknen Stellen dagegen mehr Acaridengallen gefunden wurden.

Auf diesen Inseln waren die Acaridengallen sehr zahlreich, saftige Beerengallen dagegen nur in einigen Arten zu finden in dem Urwald auf Saleier.

Im Ganzen wurden 124 Gallenarten gesammelt, davon wird ungefähr die Hälfte von Milben verursacht. Speziell Erineumgallen waren sehr häufig. Hierunter findet man eine Tabelle und unterscheiden sich:

Eriophyidengallen	54	43.5 %
Cecidomyidengallen	33	26.6
Thripsidengallen	14	11.3
Psyllidengallen	7	5.6
Aphidengallen	6	5.
Hymenopterengallen	4	3.2
Lepidopterengallen	4	3.2
Coccidengallen	2	1.6
	124	100 %

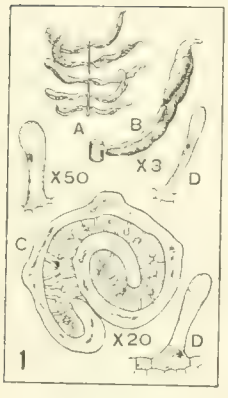
Natürlich fanden wir auch verschiedene Gallen auf nicht blühenden Pflanzen. Viele hiervon kannten wir aber schon als Gallen von Java. Die

[1]) Diese Zeitschrift. No. III. 1912. S. 2.

blühenden Pflanzen aber sind bis Heute noch nicht determiniert worden. Wir wollen aber nicht länger warten mit der Publikation der uns schon bekannten und schon seit zwei Jahren von uns untersuchten Gallen, da die angefertigten Zeichnungen langsam aber sicher gelb wurden, wie das oft in diesem Klima der Fall ist. In einem zweiten Beitrag wollen wir die anderen Gallen beschreiben, und finden dann zu gleicher Zeit Gelegenheit etwaige Irrungen und Fehler zu verbessern.

BESCHREIBUNGEN DER GALLEN

1. ACACIA SPEC.



Blattgallen von Eriophyiden gebildet. Von diesen Pflanzen fanden wir nur steriele Exemplare, allem Anschein nach handelt es sich hier um eine Acacia-Art. Die Seitenblättchen der doppeltgefiederten Blätter sind beiderseits nach oben zu aufgerollt, sodass die Aussenseite der Galle von der Unterseite des Blattes gebildet wird.. Die Oberfläche ist rauh, feinkörnig aber unbehaart. Die Farbe der Galle ist gelblich. Im Innern entsteht eine ziemlich geräumige Kammer deren Wand mit kurzen, einzelligen, keulenförmigen Haaren überdeckt ist. (Figur 1 D.) In Figur 1 A ist ein vergalltes Blatt in natürlicher Grösse abgebildet. B dagegen ist eine Galle dreimal vergrössert.

Die meisten Blätter der infizierten Pflanzen waren in Gallen umgewandelt, sodass die Pflanzen sehr kümmerlich aussahen.

Auf den trocknen Abhängen in der Nähe des Urwaldes auf Korallenkalk der Insel Kajoeadi in vielen Exemplaren vorgefunden. 4 Mai 1913. (Herbar No. 1325).

2. ACALYPHA CATURUS BL.

Acarocecidium an den Blättern. Nach oben gekehrte, flache Blasen, die Unterseite derselben ist mit einem weissen Erineum bekleidet. Die Gallen von den Inseln Kalao und Saleier sind 2—5 mm gross und gelbbraun, die von Kalao Toea weinrot und sehr viel grösser bis zu 15 mm. Kommt auch auf Java [1]) und Sumatra vor, (VIIIter Beitrag, No. 1) da aber meistens im Urwald des Gebirges.

Urwald von der Insel Kalao Toea ungefähr 250 m Höhe, 6 Mai (Herbar No. 1370); im Djatliwald von der Insel Kalao, ± 150 m Höhe 9 Mai (Herbar No. 1505); Urwald der Insel Saleier, 550 m Höhe, 23 Mai 1913 (Herbar No. 1765).

3. ALANGIUM SUNDANUM MIQ.

Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes alangii Nal. gebildet. Grosse,

[1]) Einige Gallen aus Java. Beitr. V. Marcellia X. 1911. S. 66. No. 201; und Gallen von Sumatra. Voriger Beitrag. No. 1.

unregelmässig runde oder ovale Blasen nach oben gekehrt. Sie können bis zu 20 mm gross werden und sind dunkelgrün gefärbt. An der Unterseite ist die Blase von einem anfangs weissen, später gelblichem Erineum bedeckt. Gallen und Blätter stimmen in sicco mit den uns von Java [1]) schon längst bekannten Gallen vollkommen überein. Blumen fanden wir an diesen Pflanzen nicht.

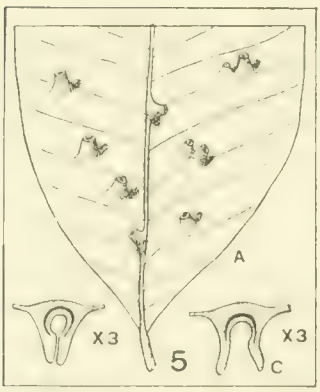
Im Urwald der Insel Saleier ± 600 m Höhe, 22 Mai 1913 (Herbar No. 1726)

4. ALCHHORNEA RUGOSA MUELL. ARG.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Meistens in mehreren Exemplaren auf einem Blatte., Es sind hörner—oder eiförmige Gebilde von 3—7 mm Höhe. An der Basis sind sie 3—7 mm breit, nach der Spitze werden sie allmählig dünner, endigen aber stumpf zu. Ihre Oberfläche ist glatt, nur die älteren Gallen haben feine Längsfurchen. An der Blattunterseite deutet eine kleine, nahezu kreisrunde Verdickung, die in der Mitte eine ganz kleine Öffnung enthält, die Stelle an, wo die Galle an der Blattspreite befestigt ist. Die Öffnung gibt Zutritt zu einem feinen Kanal, der in die Kammer übergeht. Auch von Java uns schon bekannt [2]).

Im leichten Wald auf Saleier zirka 400 m Höhe, 25 Mai 1913, (Herbar No. 1850).

5. ALSTONIA SCHOLARIS R. BR.



Psyllidengalle an den Blättern. Sehr häufige Erscheinung auch in Java. [3]) Die Beschreibung in Marcellia kann noch um ein weniges vervollständigt werden. An der Oberseite des Blattes ist wenig von den Gallen zu sehen. Sie sind hier sehr flach gewölbt. An der Unterseite des Blattes haben sie die Form eines stumpfen Kegels. In der Spitze dieses Kegels befindet sich ein kaum merkbares Loch, das in die Larvenkammer führt. Figur 5. Beim Reifen erweitert diese Öffnung sich bedeutend Figur 5 C. Die zum ersten Male von uns gefundenen und beschriebenen Exemplare waren an der Oberseite des Blattes entwickelt.

Von Ruebsaamen [4]) schon von der Bischmarck-Archipel beschrieben worden.

Kalao, Djatliewald 9 Mai 1913 (Herbar 1510), und Tanah Djampea zirka 300 m, im Urwald, 12 Mai 1913 (Herbar No. 1572).

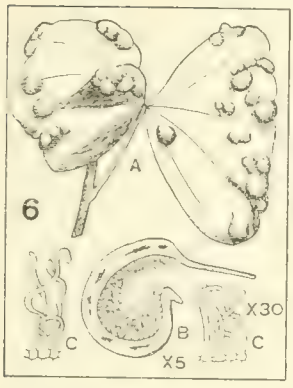
[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Bull. d. Jard. Bot. Buitenzorg. Série 2. No. XV. S. 3. No. 354.

[2]) Idem. No. 355

[3]) Idem. IIIter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 38. No. 93.

[4]) Ruebsaamen. Gallen. v. Bismarck-Archipel. Marcellia IV. S. 7. No 19.

6. BAUHINIA BLANCOI BAKER.



Eriophyidengalle an den Blättern. Es sind halbkugelförmige Blasen, welche gewöhnlich zu mehreren mit einander verwachsen sind. Demzufolge können die Blätter sich nicht flach ausspreiten (Siehe Figur 6 A) und bekommt ein stark infizierter Baum ein krüppelhaftes Aussehen. An der Unterseite sind die Blasen mit einem dichten weissen Erineum bedeckt. Dieses Erineum besteht aus dicht neben einander gestellten einzelligen Haaren, welche slangenartig gekrümmt sind (Figur 6 C) Während bei den meisten Erineumgallen die Blattspreite selbst wenig verändert ist, ist bei dieser Bauhinia-Galle die Spreite erheblich verdickt. (Fig. 6 B).

Süd-Saleier in der Mangrove von Barang-Barang, 29 Mai 1913 (Herbar No. 1932).

7. BRUCEA SUMATRANA ROXB.

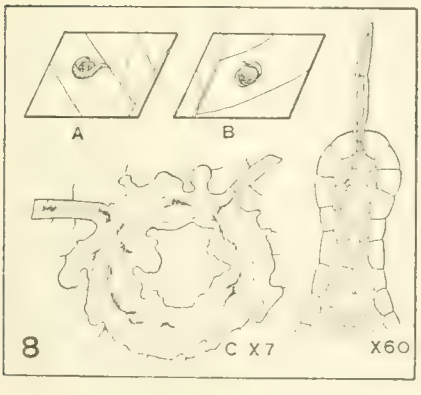
Cecidomyidengalle an den Blumen. Die kleinen zirka $1^1/_2$ mm messenden Blumenknöpfe können in Gallen umgewandelt werden. Diese Gallen sind unregelmässig kugelförmig, 2—5 mm gross. Der Kelch ist viel grösser geworden. Die Kronblätter stark angeschwollen (Siehe Figur 2 A) und in den männlichen Blumen ist von den Stamina und dem Stamperrudiment fast nichts mehr zu spüren.

(Die gefundenen Pflanzen waren sämmtlich zweihäusig) Die vergallten Teile sind sehr stark angeschwollen ohne mit einander zu verwachsen. In der Basis der Blumenblätter und speziell im Blumenboden, der stark angeschwollen ist, befinden sich kleine runde Larvenkammern.

Auch von Java ist uns diese Galle von verschiedenen Stellen bekannt aber noch nicht beschrieben worden.

Auf verlassenem Bauland von Kajoeadi, 4 Mai 1913 (Herbar No. 1332).

8. BRUCEA SUMATRANA ROXB.

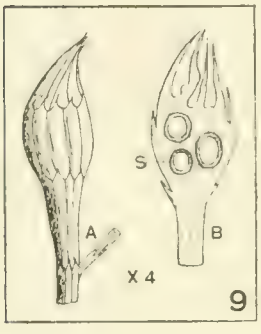


Cecidomyidengallen an den Blättern. Gewöhnlich befinden die Gallen sich in der Nähe der stärkeren Seitennerven. An der Blattoberseite sieht man einen Ringwall von der Blattspreite gebildet und im Zentrum davon eine halbkugelförmige Verdickung (Fig. 8 A) mit rauher, unregelmässiger Oberfläche. An der Blattunterseite ist die Galle selbst deutlicher, der Ringwall weniger entwickelt. Die Galle biegt sich beim Wachsen nach unten, sodass

die Blattspreite zerrissen wird. (8 B) In Figur 8 C ist ein Querschnitt vergrössert dargestellt. Die Unebenheiten der Oberfläche werden von grösseren oder kleineren Emergenzen gebildet. Figur 8 D. Merkwürdig ist die Form der Mesophyllzellen. Das Mesophyll besteht aus dünnen, unregelmässig verzweigten Zellen mit Chlorophyllkörnern. Dieses Gewebe mit den grossen Interzellularen findet man hauptsächlich an der Oberseite der Gallen, an der Unterseite ist das Parenchym dichter Die Oberfläche ist ausserdem versehen von einigen meerzelligen dickwandigen Haaren.

Selbe Fundort, wie die vorige Galle (Herbar No. 1332$_2$).

9. CASUARINA EQUISETIFOLIA L.



Hymenopterocecidium an den Zweigspitzen. Die Gallen entstehen an der Spitze der dünnsten Zweige, indem ein Internodium kolbenförmig anschwillt und die höheren Stengelteile und der Vegetationskegel sich nicht mehr weiter entwickeln. Die ganze Galle ist dennauch nicht grösser als 2 — 4 mm. An der Aussenseite befindet sich ein Kranz von Schuppen und ausserdem einer an der Spitze. Figur 9 A. Diese letzten Schuppen bedecken das fast kugelförmige Ende dieser Galle. In dem angeschwollenen Stengelteil der hauptsächlich aus Parenchym besteht, liegen einige mehrere, selbst bis zu 5, Larvenkammern mit sehr kleinen Wespenlarven. Figur 9 B.

Die Kammerwand wird von einem kleinzelligen, protoplasmareichen Nahrungsgewebe gebildet, umgeben von einer 5 Zellen dicken Schicht von Steinzellen, die in der Figur 9 B schwarz angegeben ist (S).

Auf Java fanden wir eine ähnliche Galle, die schon beschrieben worden ist [1]). Diese unterscheidet sich aber von den neuen Gallen augenblicklich durch die Farbe. Die javanische Galle ist rot, die von Saleier dagegen grün. Ausserdem ist die javanische Art aus mehr als einem Internodium gebildet.

Passie Talloe. Eine ungefähr ein quadrat km grosse Insel worauf ein 20 Zahl von Casuarina vorkam. 9 Mai 1913. (Herbar No. 1475).

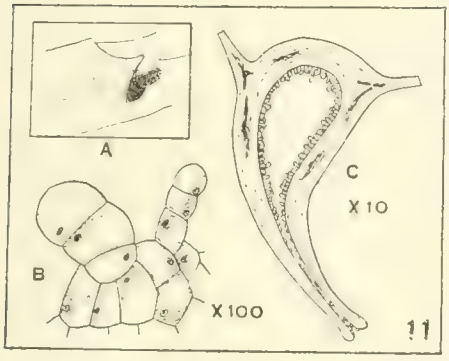
10. CASUARINA EQUISETIFOLIA L.

Hymenopterocecidium an dem männlichen Blütenstande. Diese Galle bildet wie die vorige eine kolbenförmige Anschwellung an den Zweigspitzen, aber in diesem Falle an den männlichen Blütenständen. Diese Ähren stehen in Büscheln am Ende der Zweige und hangen zierlich nach unten. Geschieht die Infektion frühzeitig, dann bleiben die Ähren kurz. Die Stamina entwickeln sich an dem unveränderten Teil der Ähre normal, auch auf den Gallen selbst sind sie oft zu sehen. Obschon die Gallen kleiner, als die vorigen sind, (zirka 2$^1/_2$ mm,) sind sie doch aus mehr Internodiën gebildet. Die Farbe der Galle ist leichtgelbbraun. Im Innern findet man nur eine Larvenkammer.

Kalao, am Strande an der Südseite, 11 Mai 1913. (Herbar No. 1511).

[1]) Einige Gallen aus Java. Diese Zeitschift. No. III. 1912. S. 17. No. 268.

11. CERBERA ODOLLAM GAERTN.



Eriophyidengalle an den Blättern. Kleine dunkelgrüne Gallen, speziell an der Unterseite der Blattspreite deutlich zu sehen. An der Oberseite ist die Galle kaum zu unterscheiden. Hier bildet sie eine schwache Wölbung mit glatter Oberfläche und ist zirka $^1/_2$ mm gross. An einer Seite der Galle ist die Spreite ausserdem deutlich nach unten gebogen. An der Unterseite des Blattes sind die Gallen oval, auf Durchschnitt ungefähr 2 bei 1 mm und endigen allmählig in einer langausgezogenen Spitze. Figur 11 A. Diese Spitze ist immer etwas umgebogen und dann in der Richtung der kleinsten Breite. Die ganze Oberfläche ist glatt. Im Innern befindet sich nur eine Kammer, die auf Längsschnitt ungefähr birnförmig ist und nach unten, zu einem engen Kanal verschmälert, der am Ende der Spitze endigt. An dieser Stelle biegt der Rand sich etwas nach Innen.

Figur 11 C. Die Wand besteht aus unregelmässigen meistens langausgezogenen Parenchymzellen mit grossen Interzellularen Die eigentliche Larvenkammerwand wird von einer Schicht von grossen Zellen gebildet, die nach Innen zu mehrzelligen Ausstülpungen und Haaren ausgewachsen sind. Diese Haare befinden sich auch in dem Ausgang, Siehe Figur 11 B.

Saleier in der Mangrove. 1 Mai 1913. (Herbar No. 1303)

12. CLERODENDRON INERME GAERTN.

Cecidomyidengalle an den Blättern und Stengeln. Schon von Java beschrieben worden [1]). An den Blättern kommen sie an beiden Seiten vor. An der Oberseite halbkugelförmig und 1—2 mm hoch. An der Unterseite kegelförmig $2^1/_2$—5 mm. Die Gallen sind gelblichbraun, nur die Spitze ist oft rot. Die Stengelgallen sind etwas grösser und besitzen verschiedene Formen. Eiförmige und mehr zylindrische kommen neben einander vor, sie sind bis zu 8 mm lang. Die alten Gallen brechen an der Spitze auf und die Zipfelteile biegen nach oben und dann nach aussen.

Die Stengelgallen sind gewöhnlich mit ihrer Spitze nach unten gekehrt und oft ihrer ganzen Länge nach mit der Rinde des Stengels verwachsen.

Saleier in der Mangrove. 1 Mai 1913. (Herbar No. 1305) und 1 Juni 1913. (Herbar No. 1947).

13. CLERODENDRON SPECIES.

Aphidengalle an den Triebspitzen. Eine wahrscheinlich mit der aus Sumatra in dem 8ten Beitrag beschriebenen Galle (No. 6) identische Missbildung. Sie besteht aus Blattkräuselungen und Hemmung des Spitzenwachstums, sodass Blätterschöpfe an den Stengelspitzen entstehen.

Tanah Djampea. Im Urwald. 14 Mai 1913. (Herbar No. 1630.)

[1]) Einige Gallen aus Java. Vter Beitrag. Marcellia. X. 1911. No. 208 und 209 S. 69.

14 CORDIA SUAVEOLENS BL.

Eriophyidengalle an den Blättern von Eriophyes cordiae Nal. gebildet. 2 — 5 mm grosse unregelmässige, runde Blasen an der Oberseite oder Unterseite der Blätter. Figur 14. An der gegenübergestellten Seite der Blase findet man ein dichtes Erineum, das aus mehrzelligen aber unverzweigten, dicht bei einander sitzenden Haaren besteht. Diese Haare sind gewöhnlich schlangenartig gebogen und gedreht. Figur 14 A. Auch von Java ist diese Galle bekannt [1]) und dort sehr häufig. In dem vorigen Beitrag ist die Galle unter denen von Sumatra (No. 7) beschrieben worden.

Makasser, in einer Hecke, 26 April 1913. (Herbar No. 1302.)
Kalaoe Toea, junger Wald. 6 Mai 1913. (Herbar No. 1406.)

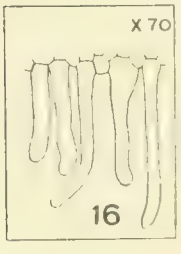
15. CORDIA SUAVEOLENS BL.

Thripsidengalle an den Blättern. Die Galle besteht aus einer festen Rollung des Blattrandes nach oben, sodass eine sehr englümige lange Kammer gebildet wird, worin die Tiere leben. [2])

Uns von Java schon bekannt und beschrieben worden.

Makasser, in einer Hecke. 26 April 1913. (Herbar No. 1300.)

16. CROTALARIA SALTIANA ANDT.



Eriophyidengalle an den Blättern von Eriophyes crotalariae Nal. gebildet. Die Galle besteht aus einem Haarfilz, der die verkümmerten, infizierten Teile, wie Blätter und Blumen bekleidet. Dieses Erineum (Figur 16) besteht aus dicken ziemlich kurzen Haaren, die an ihrem Fuss angeschwollen sein können,

Auch von Java schon längst bekannt [3]).

Saleier, am Strande, 1 Mai 1913, (Herbar No. 1305) und 1 Juni 1913 (Herbar No. 1946).

17. DOLICHANDRONE LONGISSIMA SCHUM. (= D. RHEEDII SEEM).

Eriophyidengalle an den Blättern. Die Gallen sitzen in den Ecken, welche zwischen dem Hauptnerv und den starken Seitennerven gebildet werden, und erinnern an ähnlichen Gallen von Eriophyes an Alnus glutinosa von Europa. Sie sind nach oben rund vorgewölbt mit unregelmässiger körniger

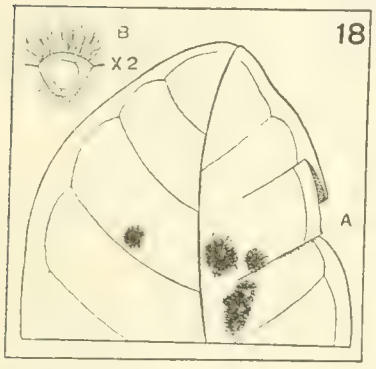
[1]) Einige Gallen aus Java. IVter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 114. No. 161.
[2]) Idem. S. 175. No. 162.
Karny und Docters van Leeuwen. Ueber die Javan. Thysanopterocecidien etc. Diese Zeitschrift. Série 2. No. X. S. 21
[3]) Einige Gallen aus Java. Ister Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S. 25. No. 4.

Oberfläche und von gelbgrüner Farbe. An der Unterseite sind sie etwas eingesunken. Hier sind sie hellgelb. Die Öffnung der Galle liegt in einer Art unregelmässigen Mündungswalles, der gerade von der Nervenecke abgewendet ist Siehe Figur 17. Im Innern befindet sich eine ziemlich geräumige Kammer. Die Wand derselben ist kahl, der Mündungskanal ist aber dicht behaart.

Diese Haare sind kurz und kolbenförmig, und bestehen aus 2 oder 3 Zellen, Figur 17 A.

Saleier, 1 Mai 1913. Mangrove. (Herbar No. 1305).

18 ERIOGLOSSUM EDULE BL.



Cecidomyidengalle an den Blättern. An der Unterseite der Blätter sind die Gallen kegelförmig, 2—3 mm hoch und $1^1/_2$—2 mm breit. An der entgegengestellten Blattseite sind die Gallen flach kugelförmig und nicht mehr als 1 mm hoch. Da die Oberfläche an der Unterseite ganz von gelbbraunen Haaren überdeckt ist, scheint die Galle viel grösser, als sie in Wirklichkeit ist. Figur 18 B. Mehrere Exemplare sitzen oft bei einander. Die Blattspreite entwickelt sich an solchen Stellen nicht normal und legt sich dabei oft in einige Falten. Siehe Figur 18 A. Im Innern befindet sich eine Larvenkammer.

Auch von Java kennen wir diese Galle [1]), die javanischen Exemplare sind aber etwas weniger dicht behaart.

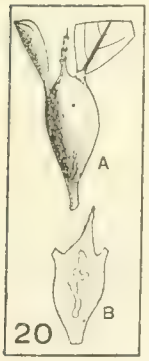
Kalao Toea, junger Wald. 5 Mai 1915. (Herbar No. 1348).

19. EUGENIA MALACCENSIS LAM.

Psyllidengalle an den Blättern. Sehr häufige Erscheinung in den Dörfern. Is, schon von Java[2]) und auch von Sumatra in Beitrag 8, No. 10 beschrieben worden.

Saleier, 30 April 1915. (Herbar No. 1305).

20. EUGENIA SPEC.



Lepidopterocecidium an den Stengeln und Blattstielen. Spindelförmige Anschwellungen der genannten Teile. Die Stengelgallen sind etwas grösser, als die Blattstielgallen und ausserdem etwas regelmässiger. Wiederholt wird der Wachstum des Stengels gehemmt, Figur 20 A. Im Innern besteht die Galle hauptsächlich aus einer Wucherung des Holzes. Die Rinde bleibt unverändert. Im Holze frisst das Räupchen sich einen unregelmässigen Kanal aus. Figur 20 B.

Eine sehr häufige Erscheinung sowohl im Urwald als in Anpflanzungen von Cocos. Die Pflanze erinnert stark an Eugenia polyantha Wight., blühte aber nicht.

Saleier, ± 300 m, 20 Mai 1913. (Herbar No. 1676).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. IVter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 176. No. 165.

[2]) Idem. IIter Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S. 95. No. 37.

21. FICUS AMPELAS L.

Psyllidengalle an den Blättern. Sehr häufig vorkommende Galle, die schon von Java [1]) und von Sumatra (Siehe Figur 11 des vorigen Beitrages) beschrieben worden ist. Es sind harte, kegelförmige, gelbliche oder braune Gebilde an der Blattunterseite.

Kalao Toea, 6 Mai 1913. (Herbar No. 1376); und Saleier, 20 Mai 1913. (Herbar No. 1650).

22. FICUS GLOMERATA ROXB.

Psyllidengalle an den Blättern. Von Java [2]) schon bekannt. Die Gallen sitzen an der Blattunterseite und haben sehr verschiedene Formen. Einige sind ungefähr eiförmig, andere dagegen wieder sind an der Basis breit und laufen gipfelförmig nach oben zu aus, während die Mehrzahl der Gallen unregelmässiger sind. Die Länge variert von 3—7 mm, die Dicke von 3—6 mm.

In der Spitze befindet sich eine feine Öffnung, die beim Reifwerden grösser wird. An der Blattoberseite ist von der Galle nur wenig zu sehen, hier findet man eine gelbbraune Verdickung.

Saleier, ungefähr 300 m, 20 Mai 1913. (Herbar No. 1668).

23. FICUS RETUSA L.

Thripsidengalle an den Blättern. Eine auf Java [3]) sehr häufige Galle, entstanden durch Umklappung der beiden Blattspreitenhälften nach oben zu. Die Aussenseite der Galle wird dabei runzelig und rot oder gelblich gefleckt. Auch die Biologie und Entwicklung der Galle ist schon beschrieben [4]).

Makasser, 27 April 1913 (Herbar No. 1307); und Saleier, auf Felzen beim Meer, 29 Mai 1913. (Herbar No 1912).

24. FICUS RETUSA L.

Hymenopterocecidium an den Luftwurzeln. Von Java [5]) schon beschrieben, auch anatomisch und biologisch untersucht von W. Magnus [6]) und uns [7]).

Es sind schwachspindelförmige Verdickungen der Luftwurzeln, welche zahlreiche in der Länge liegende feine Kammern enthalten. Die Erzeugerin ist eine Chalcide.

Saleier, ± 300 m 25 Mai 1913. (Herbar No. 1810).

[1]) Einige Gallen aus Java. Iter Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S. 25. No. 6.

[2]) Idem. IVter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 179. No. 172.

[3]) Idem. Marcellia VIII. 1909. S. 97. No. 41.

[4]) Karny und wir. Ueber jav. Thysanopterocec. etc. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série II. No. X. 1913. S. 8. No. 6.

[5]) Einige Gallen aus Java. IIter Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S 97. No. 41.

[6]) W. Magnus, Die Entstehung der Pflanzengallen verursacht durch Hymenopteren. Jena. Gust. Fischer. 1914. S. 37.

[7]) Ueber die Anatomie der Luftwurzeln und der von Chalciden gebildeten Gallen Ber. d. Deutsche Bot. Gesellsch. Bd. 28. 1910.

25. GLOCHIDION MOLLE BL.

Acarocecidium an den Blättern. Von Java bekannte Galle [1]). An der Unterseite des Blattes sind 1—3 mm grosse Pusteln befestigt, während an der entgegengestellten Blattseite fast nichts von den Gallen zu sehen ist; dort findet sich nur eine kleine gelbe Erhöhung. Im Innern ist die Galle verteilt in einige kleine Kammern, deren Wand kleine Wucherungen trägt. Haare sind aber in den Kammern nicht zu finden, eine auffallende Tatsache, da doch die ganze Pflanze steif behaart ist. Auch die Aussenseite der Galle ist fast kahl. Ein feiner Kanal, der an der Oberseite entspringt und exzentrisch gelegen ist, führt in die Kammer. Siehe Figur 25.

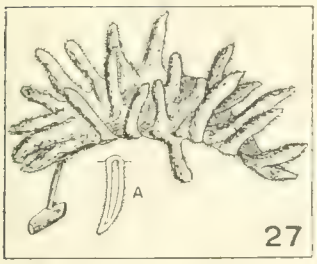
Saleier, 250 m. An trockenen Abhängen. 25 Mai 1913. (Herbar No. 1816).

26. GLOCHIDION RUBRUM BL.

Acarocecidium an den Blättern. Die Gallen sind an beiden Blattseiten entwickelt. An der Oberseite sind sie etwa halbkugelförmig, an der Unterseite sind sie mehr zugespitzt, da an dieser Seite die Eingangsöffnung gebildet ist. Es ist dies also eine Galle mit Mündungswall, welcher schornsteinartig, dabei etwas schief ausgebildet ist. Die Kammer ist von zahlreichen Wandwucherungen in mehrere Räume verteilt. Auch auf Java kommt diese Galle häufig, speziell in den Djattiwäldern vor [2]).

Bonerate, trockne Stelle in der Nähe des Meeres, 7 Mai 1913, (Herbar No. 1413); wahrscheinlich gehört auch zu dieser Galle ein Exemplar von Saleier, ± 200 m 25 Mai 1913, (Herbar No. 1827).

27. GREWIA SPEC.



Cecidomyidengalle an den Blättern. Leider blühte die Pflanze, woran wir diese Galle in grosser Zahl fanden nicht, sodass wir den Namen nicht angeben können. In Blattform und Habitus erinnert sie aber stark an Grewia acuminata Juss.

Die an der Oberseite des Blattes sitzenden Gallen, kommen oft so dicht bei einander gedrängt vor, dass das ganze Blatt missbildet wird. Es sind 6—12 mm lange und zirka 2 mm dicke Hörner, die an der Spitze gewöhnlich umgebogen sind und einmal spitz, andermal stumpf endigen.

An der Blattunterseite findet man nur eine kleine Wölbung. Im Innern befindet sich eine lange Kammer, deren Wand in der Nähe des Blattes behaart ist. Im oberen Ende lebt eine kleine Gallmückenlarve. (Figur 37 A).

Saleier, Urwald, zirka 500 m, 24 Mai 1913. (Herbar No. 1784).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. IIter Beitrag. Marcellia VIII. 1910. Série 8, No. 46.

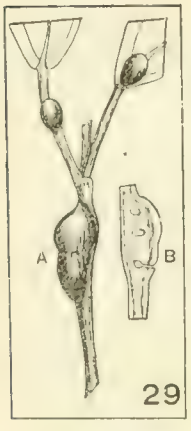
[2]) Idem. VIter Beitrag. Bull. d. Jard. Bot. d. Buitenz. S. 2. No. III. 1912. S. No. 287.

28. HEPTAPLEURUM ELLIPTICUM SEEM.

Thripsidengalle an den Blättern von Gynaikothrips chaviceae Zimm. var. heptapleuri Karny gebildet. Eine auf Java sehr häufige Erscheinung [1]). Die Gallen bilden lange, oft wellenartig gebogene Hörner von 4—10 mm Länge und $1^1/_2$—2 mm Dicke an der Oberseite der Blätter. An der Unterseite findet man eine kleine Offnung. Schon beschrieben von Java und Sumatra (No. 20). Auch die Entwicklung und die Anatomie ist längst bekannt [2]).

Saleier, 400 m, junger Wald, 21 Mai 1913, (Herbar No. 1700).

29. HEPTAPLEURUM ELLIPTICUM SEEM.



Cecidomyidengalle an den Stengeln, Blattstielen und Hauptnerven. Einseitswendige Anschwellungen an den genannten Organen, welche hauptsächlich aus der Rinde entstehen. Siehe Figur 29 A. Die Oberfläche ist ganz mit grauem Kork überdeckt. Sie sind 5—20 mm lang bei 2—10 mm breit. Im Innern befinden sich mehrere runde Kammern, die je von einer etwa 3 Zellen dicken Steinzellenschicht umgeben sind. Figur 29 B. Auch sind diese Gallen sehr reich an Zellen mit Kristallen von Calciumoxalat.

Saleier, wie die vorige Galle, (Herbar No. 1700).

30. HIBISCUS ROSA SINENSIS L.

Coccidengalle an den Triebspitzen. Der Wachstum des Stengels wird gehemmt und die Blätter formen dadurch einen Blätterschopf, während der Stengel selbst stark verdickt wird. Auch auf Java sehr allgemein [3]).

Makasser, in einem Garten, 8 Juni 1913, (Herbar No. 1951).

31. HIBISCUS TILIACEUS L.

Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes hibiscitileus Nal. gebildet. Schon wiederholt beschrieben worden, nämlich von Java, Sumatra (Siehe vorigen Beitrag No. 22), vom Bismarckarchipel und von Brasilien. Beschreibung und Literatur im vorigen Beitrag.

Tanah Djampea am Strande, 13 Mai 1913, (Herbar No. 1600); Saleier, Rand des Urwaldes 550 m, 23 Mai 1913. (Herbar No. 1752).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. VIter Beitrag. Bull. du Jard. Bot. de Buitenzorg. Série 2. No. III. 1912. S. 29. No. 297.

[2]) Karny und wir. Ueber Jav. Thysanopterocecidien. Selbe Zeitschr. No. X. S. 40. No. 40.

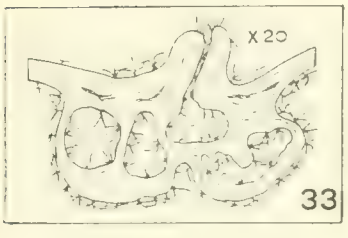
[3]) Einige Gallen aus Java. IVter Beitr. Marcellia. X. 1910. S. 180. No. 175.

32. HIBISCUS TILIACEUS L.

Cecidomyiden (?) galle an den Blättern. Kleine Gallen an der Unterseite des Blattes in der Nähe des Hauptnerves und der starken Seitennerven. An der Blattoberseite ist nur ein kleines rotes Pünktchen zu sehen, an der Unterseite nur ein ringförmiger Wall merkbar. Die Innenseite der Galle ist mit einzelligen dickwändigen Haaren bedeckt. Die Zellen sind in Reihen geordnet, welche senkrecht zur Blattspreite stehen. (Siehe Figur 32) Oberhalb der Kammer ist eine halbkugelförmige Kappe von Steinzellen gebildet. Der Gallenbildner war nicht mehr zu identifizieren, machte aber den Eindruck eine Gallmückenlarve zu sein. Obschon in der Galle Eier von Gallmilben lagen, ist es doch sehr unwahrscheinlich, dass diese die Gallenbildner sein sollten. Auf demselben Blatte sassen aber auch viele Milbengallen.

Makasser auf Celebes, Mangrove, 26 April 1913. (Herbar No. 1301).

33. HIBISCUS TILIACEUS L.



Acarocecidium No. 2 an den Blättern. Scheibenförmige Gallen 1—2 mm im Durchschnitt und $^1/_2$ mm hoch. Auffallend durch die graugrüne Farbe.

An der Oberseite der Blätter ist nur sehr wenig von den Gallen zu sehen, es ist nur eine kleine rotbraune oder weinrote Erhebung gebildet. Bei Hunderten liegen sie über die Unterseite des Blattes zerstreut.

Im Innern befinden sich einige mit einander kommunizierende Kammern, die mit einem sehr engen Kanal mit der Aussenwelt in Verbindung stehen. Die Öffnung dieses Kanales liegt auf der Spitze eines kleinen schornsteinartigen Mündungswalles an der Oberseite des Blattes. Die Kammerwand ist ebenso wie die Aussenseite der Galle mit Sternhaaren bekleidet. Der Einführgang ist mit kurzen Haaren verschlossen. Siehe Figur 33.

Makasser auf Celebes, 26 April 1913, (Herbar No. 1301$_2$), Tanah Djampea 300 m. im Urwald, 12 Mai 1913. (Herbar No. 1571) und Saleier, 200 m, trockne Abhänge, 25 Mai 1913. (Herbar No. 1836).

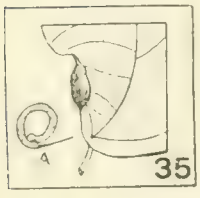
34. HIBISCUS TILIACEUS L.

Coccidengalle an den Knospen. Die Tiere infektieren die End-, aber noch mehr die Seitenknospen. Diese wachsen aus, die Internodien bleiben aber kurz, und da die Knospen dieser Kurzzweige andermal auswachsen entstehen wiederum kleine Büschel von winzigen Zweigen.

Die Blätter entwickeln sich nicht, wohl die Stützblätter. Diese bleiben an den Zweigen befestigt, während sie sonst gewöhnlich bald abfallen. Siehe Figur 34. Die Farbe der Stützblätter bleibt grün, manchmal auch sind sie etwas rot angehaucht.

Saleier, 550 m. Rand des Urwaldes. 23 Mai 1913. (*Herbar No. 1752*).

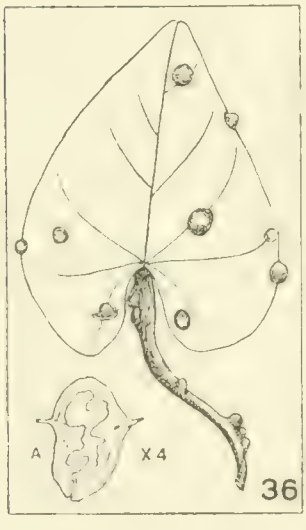
35. HOMALANTHUS POPULNEUS GRAH.



Aphidengalle an den Blättern. Auf einer kleinen Strecke rollt der Blattrand sich nach oben und bildet eine $^1/_2$ — 1 mm dicke Galle. Die Rollung, welche gelb ist, geschieht so gut, dass eine volkommen geschlossene Kammer entsteht. Siehe Figur 35. Gewöhnlich kann die Blattspreite sich nicht gut entwicklen, sodass diese Falten bekommt.

Saleier, 300 m, in einem alten Cocosgarten. 21 Mai 1913. (*Herbar No. 1716*).

36. IPOMOEA SPEC.



Acarocecidium an den Blättern, Blattstielen und Stengeln. Die Blattgallen sind an beiden Seiten der Spreite entwickelt. An der Oberseite sind sie unregelmässig halbkugelförmig, 1 — 2 mm breit und ± 1 mm hoch. An der Unterseite sind sie etwas höher und unregelmässiger, oft selbst schief angeheftet. An dieser Seite befindet sich auch die Öffnung, die mittels eines feinen Kanals zu der Kammer Zugang gibt. Diese ist wieder durch Wandwucherungen in viele Räume verteilt. Siehe Figur 36.

Die Zweiggallen sind unregelmässig kegelförmige Auswüchse der Rinde, die an der Spitze die Öffnung zeigen. Die Kammerwand ist bei beiden nicht mit Haaren bedeckt, wodurch sie mit den auf Java gefundenen Milbengallen an Ipomoea-Arten übereinstimmen. Die Gallen sind gelb oder weiss.

Saleier, 550 m, in Krüppelholz auf entwaldeten Abhängen. 22 Mai 1913. (*Herbar No. 1736*).

37. IPOMOEA SPEC.

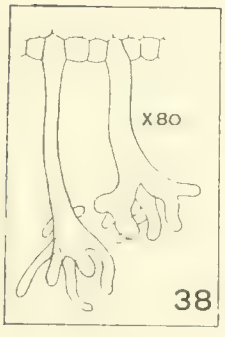
Stengelgalle von einer Cecidomyide gebildet. Die Ipomoea-Art ist der vorigen wahrscheinlich ähnlich.

Die Stengel und Blattstiele zeigen spindelförmige, meistens einseitswen-

dige Verdickungen. Sitzen mehrere Larven an derselben Stelle, dann werden die Gallen regelmässiger. Diese Anschwellung entsteht, durch dass das Mark sehr grosszellig und volumiöser wird. Zentralzylinder und Rinde beteiligen sich weniger an der Gallenbildung. In der Anschwellung lebt eine orange Gallmückenlarve, die einen unregelmässigen Kanal von oben nach unten ausgräbt.

Kajoeadi, zwischen Krüppelholz auf einem trocknen Abhang ungefähr 100 m, 4 Mei 1913. (Herbar No. 1335).

38. LITSEA (RESINOSA Bl.?)

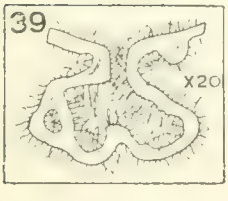


Eriophyidengalle auf den Blättern. Auf steriles Material. Der Habitus und die Farbe der Blätter auch in sicco errinnert an obengenannte Litsea-Art. Es sind nach oben gewendete unregelmässige Blasen die 5—15 mm gross werden können und eine gelbe Farbe besitzen. An der Unterseite des Blattes befindet sich die geräumige Öffnung der Blase. Die Wand ist mit einem grauweissen Erineum bekleidet.

Dieses Erineum besteht aus sehr eigentümlich geformten Haaren. Die Basis ist lang und dünn und schwillt allmählich kolbenförmig an. Hier entspringen einige kurzen Seitenhaare. (Siehe Figur 38) Auch schon von Java beschrieben worden [1]).

Insel Kalao, in einem Djattiwald, 9 Mai 1913. (Herbar No. 1509).

39. MACARANGA TANARIUS L.



Eriophyidengalle an den Blättern von Eriophyes dactylonyx Nal. gebildet. Gewöhnlich an der Oberseite entwickelte stecknadelknopfgrosse unregelmässige Gallen, die kugelförmig und gelbweiss oder rosafarbig sind. Im Innern befindet sich ein durch Wandwucherungen in Kammern verteilter Raum. Die Eingangsöffnung befindet sich an der Unterseite ohne Mündungswall. Sowohl die Oberfläche, wie das Innere ist mit einzelligen Haaren bedeckt. (Siehe Figur 39) Auch von Java [2]) bekannt und dort häufig vorkommend.

Kajoeadi, 4 Mai, (Herbar No. 1340); Kalao Toea 6 Mai, (Herbar No. 1347$_1$); Kalao, 9 Mai, (Herbar No. 1507); Bonerate, 8 Mai 1913 (Herbar No. 1436).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Diese Zeitschrift No. 15. 1914. S. 38. No. 447.
[2]) Idem. IIIter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 51. No. 127.

40. MACARANGA TANARIUS L.

Eriophyidengalle an den Blättern. Schon von Java [1]) beschrieben. Kleine zylindrische Erhebungen an der Blattoberseite von 5—10 mm Höhe und 2—4 mm Dicke. Ihr Gipfel ist abgerundet und die Oberfläche dicht mit kurzen Haaren bedeckt. An der Unterseite befindet sich eine geräumige Eingangsöffnung, die sich durch ihre gelbe Farbe deutlich von der nicht infizierten Blattspreite unterscheiden lässt.

Kajoeadi, 4 Mai (Herbar No. 1333); Kalao Toea, 5 Mai 1913 (Herbar No. 1347_2).

41. MANGIFERA INDICA L.

Cecidomyidengalle an den Blättern. Von Java [2]) sind uns schon 5 verschiedene, kleine Cecidomyidengallen bekannt, auf Celebes fanden wir eine dieser Arten in Mehrzahl; auf Saleier dagegen wo dieser geschätzte Fruchtbaum sehr häufig ist, fanden wir keine einzige Galle. Diese Gallen sind an der Oberseite des Blattes fast zylindrisch, $1^1/_2$ mm hoch und oben abgeflächt. An der Unterseite des Blattes ist die Galle stumpfkegelförmig mit einer etwas gebogenen Spitze. Um jede Galle herum hat die Blattspreite sich etwas gehoben. Die Farbe derselben ist grün, das obere Ende, von dem ein Deckelchen abgesprengt werden kann, aber braun. Die winzige Larve bewohnt die zentrale, kugelförmige Larvenkammer.

Makasser auf Celebes, 26 April 1913, (Herbar No. 1300_1).

42. MELOTHRIA PERPUSILLA COGN.

Cecidomyidengalle an den Blumen von Lasioptera javanica Kieff. gebildet. Schon von Java bekannt [3]). Die Blumen sind zu unregelmässig kugelförmigen Gebilden angeschwollen, an denen man von den verschiedenen Unterteilen der Blume wenig mehr sehen kann. Im Innern befindet sich ein schwammartiges Parenchym mit mehreren Kammern.

Bei der Beschreibung der javanischen Gallen nannten wir sie irrtümmlich eine Fruchtgalle.

Insel Kajoeadi Im sekundären Urwald, 4 Mai 1913, (Herbar No. 1334).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Bulletin. No. 15. S. 39. No. 450.
[2]) Idem. IIter Beitrag. Marcellia. VIII. 1909. S. 107. No. 66.
[3]) Idem. Ister Beitrag. Idem. VIII. 1908. S. 29 No. 14.

43. MELOTHRIA PERPUSILLA COGN.

Cecidomyidengalle an den Stengeln von Lasioptera javanica Kieff. gebildet. Auch diese Galle war uns schon längst von Java bekannt [1]) und von uns beschrieben worden. Diese Gallen sind nicht so regelmässig, wie die javanischen Exemplare. Es sind spindelförmige Verdickungen des Stengels mit zahlreichen Larvenkammern. (Siehe Figur 43).

Saleier. Im Urwalde, 400 m, 21 Mai 1913,
(Herbar No. 1698).

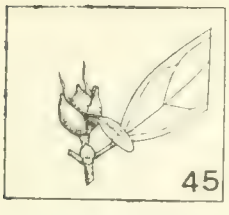
44. MOMORDICA CHARANTIA L.

Cecidomyidengalle an den Stengeln. Eine uns von Java [2]) ebenfalls schon bekannte und beschriebene Galle, die der vorigen Galle an Melothria perpusilla (ebenso eine Cucurbitacea) ganz ähnlich sieht.

Diese sitzt aber meistens am Ende der Triebspitzen, die dadurch ihren Wachstum sehr bald einstellen.

Tanah Djampea, Bauland, 13 Mai 1913,
(Herbar No. 1583).

45. PAVETTA INDICA L.



Eriophyidengalle an den Knospen. Dieselbe Galle ist schon von Java beschrieben worden [3]). Die Endknospen sind stark angeschwollen und werden von den Stützblättern umgeben, während die Laubblätter ganz oder zum Teile verkümmert sind. Die gezeichnete, javanische Galle weicht etwas ab von den hier gefundenen Exemplaren. Darum fügen wir eine neue Figur (45) bei. Zwischen den Stützblättern befinden sich mehrere längliche Knospen, die stark behaart sind.

Saleier, im Urwald, 400 m, 21 Mai 1913, (Herbar No. 1705$_2$).

46. PAVETTA INDICA L.

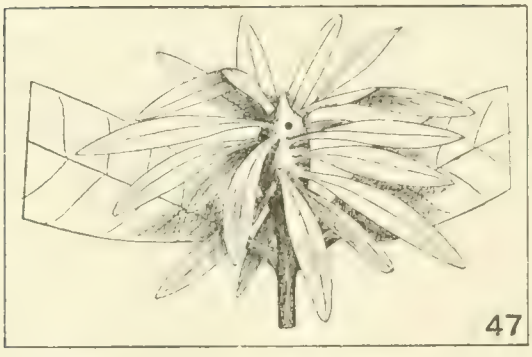
Thripsidengalle an den Blättern. Eine dergleiche Galle kennen wir schon von Java, ist auch schon beschrieben worden [4]). Es sind einfache Blattrandrollungen vereinbart mit Verkrüppelung und spiralige Drehung der infizierten Blattfläche.

Saleier, im Urwald, zirka 400 m, 21 Mai 1913 (Herbar No. 1705).

---

[1]) Einige Gallen aus Java. Iter Beitrag. Marcellia VIII. 1908. S. 29. No. 13.
[2]) Idem. IIter Beitrag. Marcellia VIII. 1909. S. 110. No. 72.
[3]) Idem. Vter Beitrag. Marcellia. 1911. S. 82. No. 236.
[4]) Idem. VIIter Beitrag. Dieses Bulletin. No. XV. S. 46. No. 472.

47. PETUNGA LONGIFOLIA D. C.



Lepidopterocecidium an den Triebspitzen. Eine ähnliche Galle beschrieben wir schon von Java [1]), sie unterscheidet sich davon doch wesentlich. Auch bei dieser Galle ist die Stengelspitze stark angeschwollen, bis zum Zehnfachen ihrer ursprünglichen Dicke. Im Innern befindet sich eine geräumige Gallenkammer, worin eine schmutzigbraune Raupe wohnt. Die eigentliche Spitze des Stengels ist stumpf und trägt keine Blätter, in der Nähe dieser Spitze bohrt die ausschlüpfende Motte ein rundes Loch. Ausserdem ist die Aussenseite der Galle mit ungefähr zwanzig nach allen Seiten ausstehenden lanzetförmigen Blättern bedeckt. Diese Blätter sind den normalen Blätter dieses Baumes in der Form ganz ähnlich, nur sind sie viel kleiner. Bei den javanischen Exemplaren waren diese Gallenblätter ganz anders; kleiner und löffelförmig und gingen an der Spitze der Galle oft in kleine Ascidien über. Siehe Figur 47.

Saleier, Urwald des Bantanoe-Haroe-Gebirges, 500 m, 23 Mai 1913.
(Herbar No. 1766).

48. PIPER BETTLE L.

Thripsidengalle an den Blättern von Gynaikothrips chavicae Zimm. gebildet. Eine sehr allgemeine Galle an dieser Nutzpflanze. Auch in dem vorigen Beitrag der Sumatraischen Gallen (No. 42) beschrieben. Dort ist auch die Literatur zitiert.

Tanah Djampea. Strandkampong, 12 Mai 1913. (Herbar No. 1597).

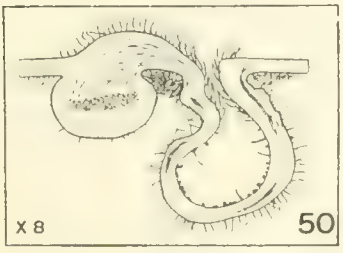
49. PIPER (RETROFRACTUM VAHL.?).

Thripsidengalle an den Blättern von Gynaikothrips chavicae Zimm. gebildet. Wahrscheinlich dieselbe Galle, wie die von Java [2]) schon Beschriebene. Bei dieser Galle ist nicht nur die Blattspreite in der Nähe des Hauptnerves geändert, sondern auch die Ränder sind aufgerollt und ausserdem ist die Oberfläche der infizierten Blattspreite mit gelben und braunen Flecken überdeckt. Die Infektion war vermutlich eine viel kräftigere.

Saleier, Krüppelholz in der Nähe des Strandes. 20 Mai 1913.
(Herbar No. 1913).

[1]) Einige Gallen aus Java. IIIter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 52. No. 131.
[2]) Idem. S. 34. 133.
Karny und wir. Diese Zeitschrift. X. 1913. S. 11. No. 9.

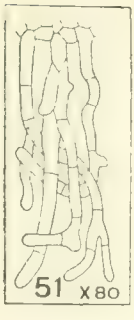
50. PIPTURUS INCANUS WEDD.



Acarocecidium an den Blättern. Von Java schon beschrieben worden.[1]) Es sind stecknadelknopfgrosse, hellgrüne Gallen in der Nähe des Hauptnerves und der starken Seitennerven. An der Oberseite des Blattes sind es kleine Verdickungen mit einer Öffnung im Zentrum. An der Unterseite des Blattes sind die Gallen etwas grösser, zirka $1^1/_2$ mm hoch, und 1 mm breit. Es sind kleine Hörner mit etwas gekrümmter Spitze. Der Nerv ist beinahe unverändert geblieben. An der Oberseite ist aber eine aus grossen wasserreichen Zellen bestehende Wucherung entstanden, die nach unten biegt und in die Wand der Galle übergeht. (Siehe Figur 50) Die Kammer ist ziemlich geräumig und ohne starke Emergenzen. Sowohl an der Ober- wie an der Unterseite sind die Gallen dicht besetzt mit weissen Haaren. Im Innern findet man nur sehr wenige Haare, destomehr aber in den Eingangskanalen. Diese sind nach aussen gerichtet, und schliessen die Öffnung ziemlich gut ab.

Kalao Toea. In einem jungen Walde. 6 Mai 1913. (Herbar No. 1409).

51. PITHECOLOBIUM UMBELLATUM BTH.



Eriophyidengalle an den Blättern. Schon von Java bekannt[2]). Ziemlich regelmässige 3—10 mm lange und 3—5 mm breite dunkelgrüne sehr flache Blasen an der Oberseite der Blätter. Seltener an der Unterseite des Blattes entwickelt. An der gegenübergestellten Seite der Galle findet man eine untiefe Wölbung mit weissem Erineum bekleidet. Dieses Erineum besteht aus dicht neben einander gestellten, mehrzelligen Haaren, die hier und dort verzweigt und durch-einander gewachsen sind. Figur 51.

Makasser auf Celebes, in der Mangrove, 27 April 1913, (Herbar No. 1300_{12}).

52. PITHECOLOBIUM UMBELLATUM BTH.

Acarocecidium an den Blättern. Auch schon von Java beschrieben[3]). Zirka 1 — $1^1/_2$ mm grosse Scheiben, die an beiden Seiten der Blattspreite ungefähr gleich stark hervortreten. An der Unterseite sind sie gänzlich gewölbt, an der Oberseite im Zentrum eingesunken. An dieser Stelle sieht man feine graue Haare, die die Eingangsöffnung umgeben und auch im Kanal, der die Öffnung mit der Gallenkammer verbindet, kommen einige

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Diese Zeitschrift. No. 15. S. 48. No. 480.
[2]) Idem. IIIter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 54. No. 134.
[3]) Idem. VIIter Beitrag. Diese Zeitschrift. No. 15. 1914. S. 49. No. 482.

kurze Haare vor. Die Kammer ist sehr geräumig und am merkwürdigsten ist dabei, dass sie nur an einer Seite, d.h. an der Unterseite, Wandwucherungen von ansehnlicher Grösse besitzt.

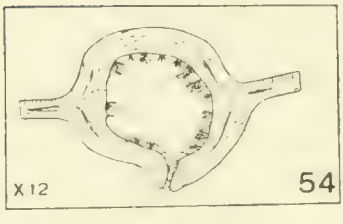
In den Küstensümpfen, Makasser auf Celebes. 27 April 1913, (Herbar No. 1300$_{11}$); Tanah Djampea, 13 Mei 1913, (Herbar No. 1598). Saleier, 29 Mai 1913, (Herbar No. 1933).

53. PLUCHEA INDICA LESS.

Cecidomyidengallen in den Körbchen. Von Java schon bekannt, aber noch nicht beschrieben. Die kleinen Körbchen sind zu 6 mm dicken Gebilden angeschwollen, die von grossen, grünen mit braunen Spitzen versehenen Schuppen umgeben sind. Die eigentlichen Gallen (denn es ist eine zusammengestellte Galle) sitzen im Innern. Sie sind aus den Blumen entstanden, nicht alle Blumen eines Körbchens sind aber infiziert, sondern meistens derer nur 3—6. Die übrigen entwicklen sich dann nicht. Die eigentlichen Gallen sind hart und einem Waizenkorn ähnlich. Siehe Figur 53 A.

Makasser, Celebes, in der Mangrove, 27 April 1913, (Herbar No. 1304).

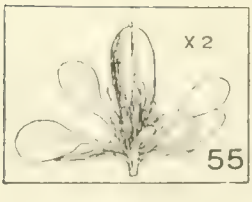
54. PLUCHEA INDICA LESS.



Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes micropus Nal. gebildet. Von Java schon beschrieben [1]). Es sind dunkelgrüne an beiden Blattseiten hervortretende 1$^1/_2$—2 mm grosse Gallen. Die Kammer ist ziemlich geräumig und ist mittels eines kurzen Kanales an der Unterseite mit der Aussenwelt in Verbindung gestellt. Ein Mündungswall ist bisweilen entwickelt, aber niemals sehr stark. Die Kammerwand besitzt Zellenwucherungen und verzweigte, mehrzellige Haare. Figur 54.

Fundstelle und Datum, siehe vorige Galle. (Herbar No. 1300$_7$).

55. POLANISIA VISCOSA D.C.



Acarocecidium an den Blumen. Auf Java fanden wir dieselbe Galle etwas später, sie ist aber noch nicht beschrieben worden. Eigentlich ist es nur das Gynoecium, das von den Tieren infiziert wird, die übrigen Blumenteile sind aber vergrünnt. Der Fruchtknoten ist zu einer seitlich etwas zusammengedrückten Kolbe ausgewachsen. Im Innern sind die Saamenknospen nicht entwickelt, und entstehen eigentümliche, vielzellige, kolbenförmige Haare auf der Innenwand, zumal an den Saamenleisten.

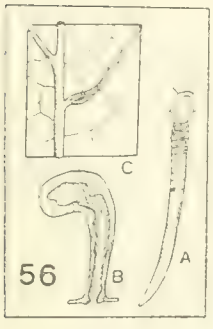
[1]) Einige Gallen aus Java, IVter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 189. No. 193.

Die übrigen Blumenteile veränderen aber auch. Die Stamina werden zu löffelförmigen, mehr oder weniger drahtförmigen Blättchen. Krone und Kelchblätter entwickeln sich auch zu grünen Blättchen, und demzufolge ähneln die vergallten Blumen kleinen Blattrosetten, aus deren Mitte das kolbenförmige Gynoecium hervortritt. Oft sind alle Blumen einer Pflanze infiziert, und sehen dann die Pflanzen sehr krüppelhaft aus. Figur 55.

Diese Galle fand ich auf einigen noch keinen quadrat Km grossen Koralleninseln, die ganz allein, fern von anderen Inseln ab, lagen.

Insel Passie Talloe. 8 Mai 1913. (Herbar No. 1472).

56. PONGAMIA GLABRA VENT.



Eriophyidengalle an den Blättern. Auch von Java [1]) und Sumatra (Siehe vorigen Beitrag No. 44) beschrieben. Diese Galle ist aber etwas anders. An der Unterseite des Blattes findet man nur eine feine Spalte (Siehe Figur 56 C) in oder in unmittelbarer Nähe eines Nerves. An der Oberseite des Blattes sind es Hörner von 8—10 mm Länge, also viel kürzer als die Exemplare aus Sumatra. Die Wand zeigt im Innern einige kleine Wucherungen, und speziell im unteren Teile nach der Öffnung gekehrte Haare. Diese sind mehrzellig und bestehen an der Basis aus 3 — 10 kleinen scheibenförmigen Zellen mit verdickter Wand und aus einer einzigen dünnwandigen, protoplasmareichen Endzelle, die sehr lang ist. Figur 56 A.

Saleier, sandiger Seestrand bei Barang-Barang, 29 Mai 1913. (Herbar No. 1942).

57. PONGAMIA GLABRA VENT.

Eriophyidengalle No. 2. an den Blättern. Gewöhnlich nach oben gerichtete, unregelmässige Blasen. Sie liegen so dicht bei einander, dass es den Eindruck macht, als ob die ganze Blattspreite in Wulsten gedreht und gefaltet ist. Von der normalen Blattspreite ist bei sehr starker Infektion fast nichts mehr zu sehen. Figur 57. An der Unterseite sitzen unregelmässige Höhlen mit einem grauweissen Erineum bedeckt.

Die Blattspreite selbst ist zwei bis dreimal dicker geworden, und besteht aus einem parenchymatischen Gewebe, das ganz mit Haaren bedeckt ist, wenigstens an der Unterseite. Diese Haare sind den der vorigen Galle ähnlich, nur etwas kräftiger.

Fundstelle, wie die der vorigen Galle. (Herbar No. 1941$_2$).

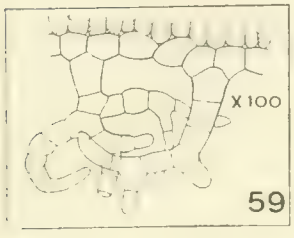
[1]) Einige Gallen aus Java. Vter Beitrag Marcellia X. 1911. S. 84. No. 239.

58 QUISQUALIS INDICA L.

Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes quisqualis Nal. gebildet. Von Java schon beschrieben.[1]) Kleinere odere grössere Haarfilze an der Unterseite der Blätter, ohne weitere Veränderungen der Blattspreite selbst. Dieses Erineum ist Anfangs weiss, wird beim Trocknen zitronengelb. Die Haare sind mehrzellig, unverzweigt und gekrümmt oder spiralförmig gedreht, wie die von den Gallen an Unona discolor (Siehe diesen Beitrag. Figur 68).

Kalao Toea, 6 Mai 1913 (Herbar No. 1405).

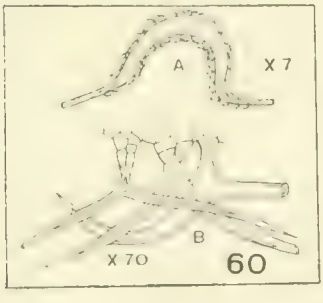
59. RUELLIA REPENS L



Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes stereothrix Nal. gebildet. Auf Java sehr häufige Erscheinung[2]). Die meisten Exemplare bestehen aus nach oben gerichteten Blasen, die an der Unterseite mit weissem Erineum bekleidet sind. Aber auch Randrollungen können von diesen Tieren gebildet werden. Das Erineum ist sehr dick und besteht aus eigentümlich verzweigten, mehrzelligen Haaren, wie in Figur 59 deutlich zu sehen ist.

Makasser auf Celebes, 26 April (Herbar No. 1300); Kalao Toea, 6 Mai, (Herbar No. 1363); Tanah Djampea, 12 Mai (Herbar No. 1577); Saleier, 20 Mai 1913, (Herbar No 1650), alle Fundstellen im Bauland.

60. RYSSOPTERIS (TILIAEFOLIA JUSS?).



Acarocecidium an den Blättern. Ungefähr 2 bei 3 mm grosse, entweder nach oben, oder nach unten gekehrte Blasen. An der gegenübergestellten Seite befindet sich eine geräumige Öffnung. Sowohl an der Aussen- wie an der Innenseite sind die Gallen dicht mit eigentümlichen Haaren bekleidet. Diese sitzen mit einem kurzen Stiel auf der Epidermis, sind einzellig, jedoch in zwei Teile gespaltet. (Siehe Figur 60 B) Die Blattspreite ist ungefähr $2^1/_2$ mal dicker als bei normalen Blättern.

Insel Bonerate, in der Nähe des Meeres. 8 Mai 1913. (Herbar No. 1432).

61. SANDORICUM INDICUM CAV.

Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes sandorici Nal. gebildet. Es sind grosse, blasenartige Auftreibungen von 4—20 mm Umfang, die sich meistens nach der Oberseite der Blattspreite ausbilden. Von Gruben ist die grün

[1]) Einige Gallen aus Java. IIIter Beitrag. Marcellia. IX. 1910. S. 56. No. 138.

[2]) Idem. IIter Beitrag. Marc. VIII. 1909. S. 114. No. 81 und IIIter Beitrag. Marc. IX, 1910. S. 57. No. 140 und diese Zeitschrift. No. 3. 1912. S. 7. No. 140.

oder gelblich gefärbte Oberfläche unregelmässig und rauh geworden. An der gegenübergestellten Seite ist die Blase mit einem Erineum bekleidet. Dieses besteht aus langen rechten oder auch gekrümten Haaren. Auch schon von Java bekannt [1]). Obschon unsere Exemplare von einem nicht blühenden Baum genommen sind, gehört dieses Fragment fast sicher zur obengenannte Pflanze.

Makasser auf Celebes, in einem feuchten Kampong, 27 April 1913, (Herbar No. 1300$_5$)

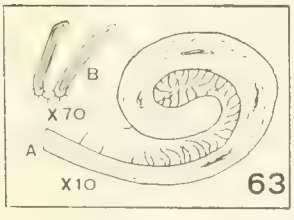
62. SMILAX SPEC. DIV.

Thripsidengalle an den Blättern von Cryptothrips intorquens Karny gebildet. Von Java schon bekannt und beschrieben [2]), ausserdem ist die Entwicklung und Anatomie von Karny und uns untersucht worden [2]).

Die Blattspreite wird in der direkten Nähe der drei starken Hauptnerven wulstig und runzelig verdickt. Ausserdem wird die Spreite jeden Nerv entlang der Länge nach, nach oben zu gefaltet. So entstehen drei Rinnen worin die Thripsen leben und das ganze Blatt wird dabei meistens spiralförmig aufgedreht. Auffallend ist die ausserordentlich starke Entwicklung von Tracheiden in der Nähe der Larvenkammern.

Makasser auf Celebes, 26 April, (Herbar No. 1307$_9$); Kalao Toea, Strandgebüsch, 6 Mai, (Herbar No. 1410); Bonerate, Kruppelholz, 8 Mai (Herbar No. ?); Saleier, in Anpflanzungen von Cocos ungefähr 200 m über Meer, 20 Mai 1913, (Herbar No. 1650$_2$).

63. STREBLUS ASPER LOUR.



Acarocecidium von Eriophyes asperulus Nal. an den Blättern gebildet. Der Rand des Blattes ist einige Male nach oben zu aufgerollt, sodass ein harter, runzeliger und unregelmässig gefalteter Wulst entsteht. Aussen ist die Rollung kahl, aber im Innern sitzen mehrere harte Haare, mit einem engen Lumen und verdickter Wand. Siehe Figur 63 B.

Auch von Java ist diese Galle beschrieben worden [3]).

Kalao Toea, junger Wald, 200 m ü. M., 6 Mai, (Herbar No. 1381), Tanah Djampea, Urwald, 14 Mai (Herbar No. 1615), Süd-Saleier, Urwald, 50 m. ü. M. 28 Mai 1913, (Herbar No. 1908).

64. TERMINALIA CATAPPAN L.

Acarocecidium an den Blättern. Sehr kleine nur an der Oberseite des Blattes mit dem unbewaffneten Auge sichtbare Gallen. An dieser Seite sind

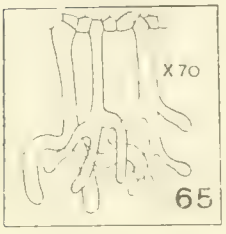
[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Diese Zeitschrift. No. 15. 1914. S. 51. No. 488.
[2]) Idem. IVter Beitrag. Marcellia. IX. 1909. S. 191. No. 196 und diese Zeitschrift No. 10. 1913. S. 19. No. 16.
[3]) Idem. VIIter Beitrag. No. 491. S. 52.

sie halbkugelförmig, gelblich oder mehr grün und oft rötlich angehaucht. An der Unterseite sieht man ein hell-rotes Fleckchen, mit einer feinen Öffnung, die in die kleine Kammer einführt. Die Gallenwand ist verhältnismässig dicker, als sonst bei Milbengallen der Fall pflegt zu sein. Siehe Figur 64. Die Öffnung ist von einer kleinen Mündungswall versehen. Haare sind bei dieser Galle nicht zu finden.

Von Java ist uns dieselbe Galle wohl bekannt, aber noch nicht beschrieben worden.

Tanah Djampea, Seestrand, 13 Mai 1913, (Herbar No. 1599).

65. TETRACERA HEBECARPA D.C.



Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes tetracerae Nal. gebildet. Entweder an der Oberseite, oder an der Unterseite entstehen unregelmässige Haarfilze die einen eigentümlich schimmerenden Glanz besitzen. An der gegenübergestellten Seite sieht man nur dunkelgrüne Flecken, also keine Blasen. Von Java schon beschrieben [1]).

Das Erineum besteht aus kandelaberförmig verzweigten einzelligen Haaren, die denen von Litsea resinosa (Dieser Beitrag No. 38) sehr ähnlich sehen. Siehe Figur 65.

Tanah Djampea, im Urwald, 50 m ü. M., 15 Mai, (Herbar No. 1640); Saleier, Urwald des Bantana Haroe-Gebirges, 500 m, 23 Mai 1913, (Herbar No. 1749).

66. THUNBERGIA FRAGRANS ROXB.

Thysanopterocecidium an den Blättern. Von Java beschrieben [2]). Die Blattränder sind nach oben zu umgeklappt und die Spitze des Blattes wird dabei oft spiralförmig gedreht.

Saleier, Urwald des Bantanoe-Haroe-Gebirges, 500 m, 22 Mai 1913, (Herbar No. 1738).

67. TRIUMPHETTA RHOMBOIDEA JACK.

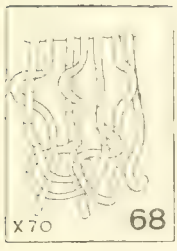
Acarocecidium an den Blättern. Eine der allgemeinsten Gallen Javas [3]). Alle Organe der Pflanze können mit einem dicken, rosaroten Haarfilz bedeckt sein, wobei die infizierten Organe sich oft unregelmässig entwickeln. Das Erineum besteht aus langen, einzelligen, schlangenartig gebogenen oder rechten Haaren.

Makasser auf Celebes, 26 Mai (Herbar No. 1300_6); Saleier, 30 April, (Herbar No. 1305_1); idem 28 Mai, (Herbar No. 1885); Kajoeadi, 3 Mai, (Herbar No. 1307); und Bonerate, 8 Mai 1913 (Herbar No. 1537). Im jungen Wald, in Cocos-Anpflanzungen, im Gebüsch, in verlassenem Bauland u.s.w.

---

[1]) Einige Gallen aus Java. VIIter Beitrag. Diese Zeitschr. No. 15. 1914. S. 53. No. 492.
[2]) Idem. IIIter Beitrag. Marcellia IX. 1910. S. 59. No. 146.
[3]) Idem. Iter Beitrag. Idem. VIII. 1909. S. 117. No. 87.

68. UNONA DISCOLOR VAHL.



Acarocecidium an den Blättern von Eriophyes unonae Nal. gebildet. An der Oberseite der Blätter sitzen unregelmässige Blasen, die oft gelb gefärbt sind. Im Innern befindet sich ein gelbliches, bald sich bräunendes Erineum. Dieses besteht aus mehrzelligen, unverzweigten Haaren, die gedreht und geschlängelt sind. Siehe Figur 68. Im Urwald häufig, auch auf Java [1]).

Tanah Djampea 12 Mai (Herbar No. 1546); idem 14 Mai (Herbar No. 1624); und Saleier 100 m ü. M., 20 Mai 1913, (Herbar No. 1650$_1$).

69. VITIS LANCEOLARIA WALL.

Thysanopterocecidium von Gynaikothrips viticola Karny an den Blättern gebildet. Auf Java sehr häufig [1]). Rollung und spiraliger Drehung des ganzen Blattes. Bemerkenswert wegen der Bildung eines Kallus im Innern der alten Gallen. Siehe darüber den Artikel von Karny [2]) und uns.

Im Urwald des Gebirges und in der Nähe des Meeres in Krüppel-Holz.

Kajoeadi, 4 Mai (Herbar No. 1344); Kalao Toea, 6 Mai (Herbar No. 1411); und Kalao 11 Mai 1913, (Herbar No. 1544).

70. WEDELIA BIFLORA BL.

Acarocecidium an den Blättern. Ist an dieser, überall vorkommenden Strandpflanze oft sehr häufig. Auch von Java ist es beschrieben worden [3]) doch unterscheidet dieses sich in vielen Punkten von den neuen Exemplaren.

Die Gallen sitzen immer in dem Winkel zwischen zwei starken Nerven, und sind an der Oberseite des Blattes kaum sichtbar, machen den Eindruck kranke Domatien zu sein. An der Unterseite wird durch die Entwicklung von starken, wulstigen Emergenzen eine Art Kammer gebildet. Von dem Nerv aus wächst nämlich eine kräftige Wucherung parallell mit der Blattspreite. Auch die Blattspreite selbst bildet Emergenzen, (Siehe Figur 70), die aus hellen, grossen, wasserreichen Zellen aufgebaut sind, sodass eine Art Kallusgewebe gebildet wird. Im Innern der Galle findet man noch einige rechte und mehrzellige Haare.

Kalao Toea, 6 Mai (Herbar No. 1390); Kalao 11 Mai, (Herbar No. 1532); und Bonerate, 7 Mai 1913, (Herbar No. 1421).

[1]) Einige Gallen von Java. IIIter Beitrag. Marcellia. IX. 1910. S. 59. No. 147.
[2]) Idem. S. 60. No. 148. und Diese Zeitschrift. No. 10. 1913. S. 26. No. 28
[3]) Idem. Diese Zeitschr. No. 3. 1912. S. 51. No. 349.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE.

N°. XXII.

Der graue Wurzelpilz von Cinchona.

VON

Dr. A. RANT.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT.
Juin 1916.

Verkrijgbaar bij
G. KOLFF & Co., Batavia.
Prijs f 0.50.

INHALT.

I **Einleitung** . . . . . S. 1.
II Isolirung und Kultur des Pilzes. . . . . 5.
III Entstehung eines Fruchtkörpers. . . . . 8.
IV Infektionen . . . . . 11.
V Bekämpfung der Krankheit. . . . . 17.
Literatur . . . . . 20.
Figurenerklärung. . . . . . 23.

I. Einleitung.

Im Gegensatz zu der Literatur über Wurzelpilze anderer Pflanzen ist diejenige der Wurzelpilze der Cinchona-Arten betreffend sehr spärlich. In der älteren Literatur [1]) finden sich unter dem Namen „Krebs (kanker)" einige kurze Angaben über Wurzelpilze, jedoch brauchen diese Angaben der Kürze der Beschreibung des Pilzes wegen hier wohl nicht berücksichtigt zu werden.

Der erste Wurzelpilz dieser Pflanze, welchen Koorders [2]) in Cinchona-wurzeln, die ausserdem oft von Älchen (Heterodera radicicola Greef.) befallen waren, fand, wurde von ihm Sporidesmium Cinchonae Koord. genannt. Nachdem wurden von mir [3]) zwei andere beschrieben und weil bis dazumal nichts über Fruktifikationsorgane derselben bekannt war, habe ich diese als den weissen oder inneren und den grauen oder äusseren Wurzelpilz unterschieden, obgleich die Farbe des Mycels des letzteren eigentlich sehr veränderlich ist.

Der graue Wurzelpilz befällt in den Baumschulen junge Pflanzen von Cinchona Ledgeriana Moens, C. succirubra Pav., C. robusta Trimen und Cinchona-Hybriden und kommt weiter in den Anpflanzungen auf den Wurzeln älterer Bäume derselben Arten vor.

Auffallend ist es, wie der Pilz ziemlich rasch von einem kranken Baum ausgehend die anderen Bäume kreisweise um sich herum ansteckt; so beobachtete ich dann und wann, dass der Diameter dieser ziemlich runden Ansteckungsstellen etwa 3—4 m. war.

Ausserdem wurde derselbe Pilz von mir beobachtet auf den Wurzeln folgender Pflanzen: Cypholophus lutescens Wedd; Cassia laevigata Willd., Trema orientalis Bl.; Thea assamica J. W. Mast.; Alternanthera spec.; Urena lobata L.; Jussieua suffruticosa Linn.; Amaranthus Blitum L.; Lantana camara; Ageratum conyzoides L.; Desmodium triquetrum (L) D.C. (= Ptero-

1). A. Kessler; G. W. Eekhout; O. Warburg 1,2; P. van Leersum 1,2.
2). S. H Koorders 1,2.
3). A. Rant.

loma triquetrum (L) Benth).; Desmodium cajanifolium D. C., Desmodium gyroides D.C., Strobilanthes spec., Laportea spec., Triumfetta rhomboidea Jacq., Tephrosia candida D.C., Indigofera sumatrana Gaertn., Cordyline terminalis (L.) Kunth., Begonia semperflorens Hort., Richardsonia brasiliensis Gomez [1]); Indigofera Anil L. (= I. suffruticosa Mill.); Indigofera guatemalensis Moç. Sess. et Cerv., Conyza angustifolia Ham., Debregeasia longifolia Wedd., Polygonum chinense L. und Ficus fistulosa Reinw.

In meinem hiesigen Leguminosengarten, angelegt zur Prüfung der Frage, welche Arten in dieser Meereshöhe (etwa 1566 m. über dem Meer) zur Gründüngung in Betracht kommen können [2]), war eine unregelmässige Verbreitung der Krankheit sichtbar, was m. E. auf eine Infektion durch die Luft mittelst Sporen hindeutete.

Auf den bereits gestorbenen oder eben absterbenden Wurzeln sowie auch auf den noch lebenden Teil derselben übergehend, finden sich weisse oder graue, nur einzelne mm—bei kleinen Pflanzen oft sogar noch keine mm—breite Mycelstränge, welche an der Oberfläche der Erde schon mehr einen zusammenhängenden Überzug bilden. Oder auch man findet in einem ziemlich losen grauen oder weissen Mycelüberzug dünne, mehr kompakte Mycelstränge, aus sehr dünnen hyalinen Hyphen bestehend. Bei dickeren Wurzeln zeigen sich oft zwischen Holz und Rinde weisse, fächerförmige Mycelbildungen. Dagegen fehlen hier dunkelgefärbte Rhizomorphen und das häutige, weisse Mycel zwischen Holz und Rinde wie sie bei dem „weissen Wurzelpilz" vorkommen.

Mikroskopisch erweist sich, dass der Pilz in die Rinde und das Holz eindringt. In den abgestorbenen äussern Rindenzellen (Fig. 2) finden sich dann rundliche Körper, welche sich meistens nach Behandlung mit starker Salzsäure und Phloroglucin aufhellen. Eine Deutung dieser rundlichen, aus dem Plasma der abgestorbenen Zellen entstandenen Körper kann ich leider nicht geben. In den Zellen befinden sich sehr helle, oft durch die obengenannten Körper verdeckte, hyaline Hyphen. Im Holze (Fig. 3.) finden sich in den Gefässen die hellen hyalinen Hyphen und weiter

1). A. Rant. Een lastig kina onkruid. Korte aanteekeningen over Kina VII, Teysmannia 1916.

2). A. Rant. Korte Aanteekeningen over Leguminosen in het Gebergte aangeplant. Mededeelingen van het Kina-Proefstation, No III, 1916.

eine oft üppige Thyllenbildung. In beiden Geweben fand ich bis jetzt nur normale Hyphen ohne birnförmige Anschwellungen.

Von der kranken Wurzel aus verbreitet sich das Mycel als ein weisser oder mehr grauer Überzug über Blätter, Zweige u.s.w. im Boden und kann ausserdem auch ohne diese sich weiter verbreiten und so die benachbarten Bäume anstecken.

Werden Wurzeln sehr feucht, z. B. unter einem nassen Tuch, aufbewahrt, dann wächst das niederliegende Mycel erst in die Luft aus und gleicht einigermassen dem gewöhnlichen Mucormycel; nachher kriecht es jedoch weisslich über der Wurzel weiter. Werden kranke Wurzeln in grossen Glaszilindern feucht aufbewahrt, so wächst nach einiger Zeit das Mycel baumwollenähnlich oder in dunkelolivengrünen Strängen gegen die Glaswände hinauf.

Mikroskopisch erweist das Mycel sich als bestehend aus septierten Hyphen, z.w. dünne, hyaline (Diam. $2^1/_2\,\mu$) und dickere, olivengrüne (Diam. $2^1/_2 - 7^1/_2\,\mu$). Bei beiden Hyphenformen sind einige Zellen birnförmig angeschwollen — von mir werden sie weiter Kölbchenmycel genannt werden (Fig. 1) — was für das Mycel einiger Rosellinia-Arten, z.B. Rosellinia necatrix (R. Hart) Berl. (= Dematophora necatrix Hart.) [1] charakteristisch ist. An dem Wurzelhals, kurz über dem Boden findet sich dann und wann bei kleinen Cinchona-pflänzchen eine Graphium — fruktifikation; diese beobachtete ich ferner an den Wurzeln von Cassia laevigata Willd.; Trema orientalis Bl.; Cypholophus lutescens Wedd.; Triumfetta rhomboidea Jacq, und Urena lobata L., die durch den grauen Wurzelpilz befallen waren. Es schien mir deshalb angewiesen zu erst zu untersuchen, ob Graphium als Konidienfruktifikation zu diesem Pilze gehöre. Nebenbei sei erwähnt, dass so weit mir dieses aus der Literatur bekannt, als Konidienfruktifikation von Rosellinia-Arten Sporotrichum, Trichosporium und Graphium genannt werden. [2].

Auf toten Wurzeln von Cinchona und von andern Pflanzen fand ich verschiedentlich Rosellinia-Fruchtkörper; es gelang mir bis jetzt aber noch nicht daraus Mycel zu züchten und mit demselben Infektionen u.s.w. zu machen, sodass die Frage, welche Rosellinia-Art zu dem von mir beschriebenen Pilz gehört,

1) A. N. Berlese.
2). Ed. Prillieux, N. N. von Speschnew.

bisher noch nicht gelöst worden ist. So war es mir durch zeitliche Umstände leider nicht möglich meine Untersuchungen an die schöne Arbeit von PETCH [1]) in Ceylon anzuknüpfen. Nach PENZIG und SACCARDO [2]) sind schon 7 ROSELLINIA-Arten auf Java gefunden; m. E. ist jedoch nur durch Reinkulturen und Infektionen endgültig auszumachen, welche ROSELLINIA-Art speziell zu dem CINCHONA-Pilz gehört.

Wenn man die betreffende Literatur über Wurzelpilze mit Kölbchenmycel nachschlägt, findet man oft angegeben, dass Pflanzen, durch diesen Pilz befallen, auch noch durch Älchen (HETERODERA RADICICOLA GREEF.) oder andere Tiere angesteckt sind, sodass es oft fraglich ist, ob der Pilz die primäre oder die sekundäre Ursache der Krankheit ist.

GÖLDI [3]) erwähnt z.B. eine Älchenkrankheit des Kaffees in Rio de Janeiro, bei welcher, allem Anscheine nach, der dabei auftretende Pilz nur von sekundärer Bedeutung ist.

NOACK [4]) fand bei einer Kaffeekrankheit in Brasilien Milben, Nematoden und Pilzmycel und hält den Pilz für sekundär.

DELACROIX [5]) beschreibt aus Guadaloupe und Martinique eine Kaffeekrankheit, durch einen Pilz mit Kölbchenmycel verursacht und sagt, dass ELOT dabei HETERODERA und zwei Arten Schildläuse fand. Weiter nennt BEHRENS [6]) für die Reben einen Pilz mit birn-oder kugelförmig angeschwollenen Zellen, PSEUDO DEMATOPHORA genannt, welcher Pilz nicht pathogen sei.

Wie schon oben erwähnt, fand KOORDERS [7]) bei dem von ihm beschriebenen CINCHONA-Pilz dann und wann auch Älchen. So weit meine Erfahrung reicht, hat CINCHONA auf Java nicht viel von HETERODERA zu leiden, was besonders aus von mir angestellten Versuchen hervorging [8]). BERNARD [9]) giebt an, dass er an den Wurzeln junger Theepflanzen Älchen fand. Ich konnte feststellen, dass Wurzeln von CINCHONA oder THEA mit oder ohne Wurzelpilz von Käferlarven angefressen waren.

In Anbetracht aller dieser Tatsachen schien es mir notwendig

1). T. PETCH, 1,2.
2). O. PENZIG et P. A. SACCARDO
3). E. A. GÖLDI.
4). F. NOACK.
5). G. DELACROIX 1,2,3; G. DELACROIX et A. MAUBLANC.
6). J. BEHRENS.
7). S. H. KOORDERS 1,2.
8). A RANT. Jaarboek Departement van Landbouw en Handel in Nederlandsch Indië 1912. S. 153.
9) CH. BERNARD 1,2.

zu untersuchen, ob der graue Wurzelpilz bei Cinchona die primäre oder die sekundäre Ursache der Krankheit sei, welche Frage ich in erster Linie durch sorgfältige Infektionsversuche mit Reinkulturen zu beantworten versucht habe.

II. Isolirung und Kultur des Pilzes.

Zwecks Isolirung des Pilzes wurden kranke, am liebsten dicke, Wurzeln von Cinchona oder Thea zuerst tüchtig unter dem Wasserstrahl mittels einer Bürste gereinigt, darauf mit Alkohol befeuchtet und dieser zur Abbrennung möglicher Verunreinigungen angezündet. Nachdem endlich mit einem in der Flamme sterilisierten Messer die äussere Rinde entfernt worden war, wurden kleine Stückchen Rinde und Holz abgeschnitten und diese auf folgendes Nährsubstrat in Petrischalen übergebracht:

Leitungswasser	
Agar	$1^1/_2-2\%$
Glukose	$^1/_{20}\%$
Pepton	$^1/_{20}\%$
KH_2PO_4	$^1/_{20}\%$.

Acid. lacticum 1 cc. normal pro 100 cc. Agar.

Nach einigen Tagen entwickelte sich auf dem Agar ein weisses, baumwollenähnliches, in der Luft hervorragendes Mycel, das ziemlich rasch wuchs. Dann und wann, nicht oft, sistierte das Wachstum und entwickelten sich dunkelolivengrüne Krusten, die stellenweise wieder in das normale baumwollenähnliche Mycel übergingen. Mikroskopisch erwies sich dieses Mycel als bestehend aus gewöhnlichen, septierten, hyalinen Hyphen, deren einige deutliche birnförmige Anschwellungen zeigten. Anastomosen waren vorhanden (Fig. 1.). Auf diesem verdünnten Agarsubstrat war deutlich der Einfluss der Säure-Konzentration nachweisbar. Als Substrat wurde dann verwendet:

Leitungswasser	
Agar	$1^1/_2-2\%$
Glukose	$^1/_{20}\%$
Pepton	$^1/_{20}\%$
KH_2PO_4	$^1/_{20}\%$.

Das Wachstum in horizontaler Richtung von der Impfstelle aus berechnet, beziffert sich wie folgt:

cc. normal Acid lact. pro 100 cc. Agar	Wachstum bei	
	Pilz A.	Pilz B.
0	22 mm.	19 mm.
1	21 mm.	9 mm.
2	9 mm.	3 mm.

Auf mehr konzentrirtem Nährboden wie:

Leitungswasser	
Agar	$1^1/_2 - 2\%$
Glukose	2%
Pepton	2%
$KH_2 PO_4$	$^1/_{20}\%$

Acid. lacticum 1cc. normal pro 100 cc. entwickelte Agar, sich ein mehr üppiges Mycel, das sich bis auf den Deckel der Petrischale fortsetzte und dann oft deutlich Zonationen zeigte.

Bei den Agarversuchen wurde auch untersucht, ob der Pilz auf einem alkalischen Nährsubstrat wachsen könne; als solches wurde folgendes gewählt:

Leitungswasser	
Agar	$1^1/_2 - 2\%$
Glukose	$^1/_{10}\%$
Pepton	$^1/_{10}\%$
$K_2 HPO_4$	$^1/_{10}\%$

etwas $K_2 CO_3$, wodurch der Agar sich mit Lackmus deutlich blau färbte;

einige Stückchen Marmor zur Neutralisirung der durch den Pilz entstehenden Säure.

Auf diesem Substrat wuchs der Pilz sehr gut, und der durch Lackmus deutlich blau gefärbte Agar wurde langsam rötlich.

Zur Erlangung möglicher Fruchtkörper kultivierte ich nun den Pilz auf noch verschiedenen anderen Nährsubstraten; nur einige dieser mögen hier erwähnt werden.

Auf gedämpftem Reis mit ein wenig $KH_2 PO_4$ und einigen

Tröpfen Acid. lacticum in Erlenmeyer Kolben war der Wuchs sehr üppig: auf dem Substrate entwickelte sich eine dunkelolivengrüne Kruste, gegen die Wände der Kolben kroch ein weisses, baumwollenähnliches Mycel, oft mit deutlichen Zonationen, das sich an der Oberseite bräunlich färbte. Auch wenn vorher der Reis mittelst K_2HPO_4 und kleinen Stückchen Marmor schwach alkalisch gemacht war, war das Wachstum üppig. Diese Kulturen auf Reis wurden zur Infektion kleiner Pflanzen in Töpfen verwendet. (S. 14.)

Auf Pferde-äpfeln in Erlenmeyer Kolben oder hohen Glasdosen mit aufgeschliffenem Deckel entwickelte sich wieder das baumwollenähnliche Mycel; wurden nachher die Pferde-äpfel in sehr grosse Glasdosen gebracht, so setzte sich dieses Mycel fächerförmig und oft mit deutlichen Zonationen gegen die Wände fort.

Auf kleinen Zweigen von Cinchona Ledgeriana und Cinchona-Hybriden in Erlenmeyer Kölbchen oder in Reagenzgläsern entwickelte sich das baumwollenähnliche, weisse Mycel nicht so üppig. Solche Zweige wurden nachher zur Infektion kleiner Pflanzen in Töpfen verwendet. (S. 15.).

In hellen Flaschen mit enger Mündung, teilweise mit Wasser gefüllt, worin Wurzeln oder Zweige von Urena lobata L., Cinchona-Hybriden, Acer niveum Bl., Grevillea robusta A. Cunn. und Morus indica L. eingesetzt waren, oder auch morsches Holz — worauf sich vorher Fruchtkörper einer nicht bestimmten Rosellinia-Art vorfanden — entwickelte sich wieder das weisse baumwollenähnliche Mycel und ausserdem eine dunkelolivengrüne Decke, während in der Flüssigkeit sich dann und wann weissliche Rhizomorphen bildeten. Auf den Zweigen selbst zeigten sich nach Verlauf eines Jahres kleine schwarze Mycelkörper; ich wage jedoch nicht zu folgern, ob diese vielleicht eine Art Fruchtkörper darstellen können.

Auf Filtrierpapier $+^1/_{10}\%$ NH_4NO_3 $+^1/_{10}\%$ KH_2PO_4 und Leitungswasser entstanden nach einem Jahre schwarze Mycelkrusten.

In Kochkölbchen und Erlenmeyer Kölbchen mit Leitungswasser, $^1/_{10}\%$ Glukose, $^1/_{10}\%$ Pepton, $^1/_{10}\%$ KH_2PO_4 und etwas Acid. lacticum entwickelte sich der Pilz sehr üppig; im untergetauchten Mycel waren keine Chlamydosporen nachweisbar; Viala [1]) fand dagegen bei Rosellinia necatrix Berlese, dass

1). P. Viala.

dann im untergetauchten Mycel, das der Luft entzogen war, die birnförmigen Anschwellungen des Mycels sich zu Chlamydosporen bildeten.

Nebenbei sie erwähnt, dass der Pilz auf Nährboden, welche Amylum solubile enthielten, deutlich Amylase bildet. Ob der Pilz im Stande ist auch andere Enzyme zu bilden, konnte bisher noch nicht untersucht werden.

III. Entstehung eines Fruchtkörpers.

In den vorigen Versuchen entstanden, wie beschrieben, nur Mycel, dunkelgefärbte Krusten und Rhizomorphen.

Es wurde deshalb versucht, ob es möglich sei in vorher auf 110°C. im Autoklaven erhitzten Töpfen mit feuchter Erde auf totem Holze oder Wurzeln Fruchtkörper zu bekommen. Als Material wurden benutzt Stämme oder Wurzeln von Cinchona Ledgeriana Moens, C. succirubra Pav., Cinchona-Hybriden, Thea assamica J. W. Mast., Urena lobata L., und Cassia siamea Lam. (= C. florida Vahl.), aber auf allen diesen Materialien entwickelte sich blos, während der Wurzelpilz deutlich an der Unterseite der Wurzeln und Stämme weiter wuchs, eine üppige Flora von saprophytischen Pilzen. Mit gleichfalls negativem Erfolg wurden im Freien Wurzeln und Zweige von Lantana camara L., Grevillea robusta A. Cunn., Urena lobata L., und Cassia siamea Lam. (= C. florida Vahl.) feucht aufbewahrt.

Die ersten Fruchtkörper, näml. die von Graphium wurden folgenderweise bekommen. In grossen Erlenmeyer Kolben wurde der Pilz auf Zweigen von Cinchona Ledgeriana und von Cinchona-Hybriden gezüchtet, während auf dem Boden sich Reis mit Wasser, etwas K_2HPO_4 und kleine Stückchen Marmor vorfanden. Wie bei den oben schon erwähnten Kulturen auf Reis (S. 6.) entstand auf dem Substrate eine dunkelolivengrüne Decke und gegen die Glaswände und China-Zweige hinauf ein weisses Mycel, das sich bis in das Innere der Zweige fortsetzte. Nach einigen Monaten wurden die Zweige aus den Erlenmeyer Kolben herausgenommen, in grosse, vorher sterilisierte Petrischalen gebracht und nun mit gekochtem Wasser feucht gehalten. In den meisten Fällen entwickelte sich erst ein üppiges kreideweisses baum-

wollenähnliches Mycel und später, oft erst wenn dieses Mycel mit unbewaffnetem Auge nicht mehr sichtbar war, eine GRAPHIUM—Fruktifikation. (Fig. 4, 5, 6, 7.). Diese entstand dann direkt auf dem Holze oder auf kleinen kohlenschwarzen Körpern, vielleicht eine Art Sklerotien; in der freien Natur wurde bis jetzt von mir GRAPHIUM nur auf dem gewöhnlichen Mycel, direkt auf dem Substrate sitzend, beobachtet. Meist waren die hell aschgrauen Fruchtkörper (Farbe etwa wie die von BOTRYTIS CINEREA PERS.) ziemlich dicht zusammengedrängt. Wenn sie mit einer Nadel berührt wurden, war eine deutliche Verstäubung von Sporen sichtbar.

Als Diagnose von GRAPHIUM zum grauen Wurzelpilz von CINCHONA gehörend, gebe ich (Fig. 4, 5, 6, 7.):

„Fruchtkörper meist gesellig zusammensitzend, im Freien direkt auf dem Substrat und aus dem Mycel entstehend, bei meinen Versuchen dann und wann auch auf einer Art Sklerotien sitzend. Oft sind zwei oder mehr Fruchtkörper an der Basis verwachsen. Höhe des Stieles des Fruchtkörpers $\pm$ 1 mm; Dicke desselben $37^1/_2-50\mu$. Der Fruchtstiel besteht aus ziemlich parallelen, septierten, dunkelgefärbten Hyphen, die an der Oberseite fächerförmig aus einander weichen und an der Spitze derselben Sporen bilden. Der ganze Fruchtkörper hat eine aschgraue Farbe wie BOTRYTIS CINEREA PERS.; wenn durch heftige Berührung die Sporen abgefallen sind, gleichen die Fruchtkörper mehr schwarzen Haaren. Sporen hyalin, eiformig, $3{,}75\times2{,}5\mu$. Sporophoren am Ende geschlängelt, Dicke derselben $2{,}5\mu$."

Wie schon in der Einleitung gesagt (S. 3.), hatte ich früher schon dieselben Fruchtkörper auf CINCHONA und einigen anderen Pflanzenarten, welche durch den grauen Wurzelpilz befallen werden, gefunden. Weiter entstanden sie hier und dort bei meinen Infektionsversuchen auf CINCHONA Pflanzen auf den hinzugefügten toten Zweigen und Blätter und auf dem unteren Teil der Namenschildchen aus Bambuh. Sofort drängte sich mir der Gedanke auf, dass vielleicht GRAPHIUM und der graue Wurzelpilz genetisch zusammenhängen würden, jedoch musste dieses natürlich erst durch exakte Versuche erwiesen werden. Deshalb wurden mittelst einer sterilen Schere die Köpfchen der in obengenannten Kulturen in grossen Petrischalen entstandenen GRAPHIUM-Fruchtkörper vorsichtigst abgeschnitten und weil die ersten

Impfversuchen auf Agar misslangen [1]), auf sterilisierte Zweige von CINCHONA LEDGERIANA und CINCHONA-Hybriden in Reagenzgläsern gebracht.

Auf diesen entwickelte sich das weisse, baumwollenähnliche Mycel mit birnförmigen Anschwellungen, wie es für den Wurzelpilz charakteristisch ist.

Nebenbei sei hier erwähnt, dass je länger die aus den Reiskulturen entnommenen Zweige sich in den grossen Petrischalen befanden, desto grösser war die Verunreinigung durch saprophytische Pilze, wie PENICILLIUM u. s. w. Als Zahlen meiner Impfversuche der GRAPHIUM-Köpfchen auf die sterilisirten China-Zweigen in Reagenzgläsern gebe ich die der beiden ersten, etwa einen Monat nach einander von mir gemachten Versuche:

Anzahl infizirter CINCHONA-Zweige:	Zweige mit Mycel, dem des Wurzelpilzes gleichend:	Zweige mit Mycel anderer Pilze:	Zweige ohne Pilzwachstum:
16.	6.	4.	6.
20.	2.	8.	10. [2])

Das Mycel auf den CINCHONA-Zweigen in den Reagenzgläsern, das die birnförmigen Anschwellungen, so wie sie für den Wurzelpilz charakteristisch sind, zeigte, wurde nun erst auf dem verdünnten, für die Isolirung verwendeten Agarsubstrat (S. 5.) und von diesem auf gedämpftem Reis in Erlenmeyer Kölbchen geimpft; hier zeigte sich eine Entwicklung genau so wie früher beschrieben. Die auf diese Weise auf dem Reis entstandene Pilzdecke wurde mit Wasser gereinigt und dann wurden mit derselben wie später beschrieben wird (S. 14.), Infektionsversuche auf jungen CINCHONA-Pflanzen gemacht, welche nach solchen Infektionen deutlich an dem grauen Wurzelpilz erkrankten.

1). Wie bekannt, ist für solche Versuche Agar oft unbrauchbar. Oft keimen die Sporen auf einem Agarsubstrat gar nicht, während das Mycel desselben Pilzes darauf sehr gut wächst; dieses ist z.B. der Fall bei der von mir studirten Kultur von ASEROË RUBRA LA BILLARDIÈRE. Andere Beispiele findet man in: CATH. COOL Beiträge zur Kenntniss der Sporenkeimung und Reinkultur der höheren Pilze. Mededeelingen uit het Phytopathologisch Laboratorium „WILLIE COMMELIN SCHOLTEN" Amsterdam. III. Mei 1912. In den mit GRAPHIUM gemachten Impfversuchen auf sterilisirten CINCHONA-Zweigen wurden deshalb nicht blos Sporen, sondern die ganzen Köpfchen der Fruchtkörper verwendet.

2). Möglicherweise wurden die Sporen und die Köpfchen in den negativen Fällen durch die Wärme der Schere abgetötet.

Aus diesen Versuchen ist also zu schliessen, dass der graue Wurzelpilz von Cinchona mindestens eine Art Fruktifikation, näml. Graphium, hat und dass der Pilz sich nicht nur durch die Erde (kontagiös), sondern auch mittelst Sporen durch die Luft (infektiös) verbreiten kann.

Die schwarzen Fruchtkörper, welche sich in meinen Kulturen auf den Zweigen in hellen Flaschen (S. 7.) entwickelten, sind vielleicht der Anfang einer Rosellinia - Fruktifikation.

Allerdings habe ich auf alten Wurzeln und altem Holz von Cinchona und anderen Pflanzen, auf welchen der graue Wurzelpilz wuchs, Rosellinia - Fruchtkörper gefunden; durch meine Abreise nach Holland konnte ich daraus noch keine Reinkulturen züchten und ebensoewenig mit denselben Infektionsversuche machen, sodass bis jetzt die Frage, ob der graue Wurzelpilz noch eine höhere Fruchtform, näml. Rosellinia, besitzt, offen bleiben muss. Nur einige wenige Versuche konnte ich in dieser Richtung anstellen. Aus einer nicht bestimmten Rosellinia-Art auf morschem Holz gelang es mir eine Reinkultur zu züchten, die Hyphen zeigte mit für den Wurzelpilz charakteristischen Anschwellungen; aus Mangel an Zeit konnte ich bis jetzt mit dem Mycel keine Impfversuche machen.

IV. Infektionen.

Wie schon in der Einleitung gesagt, kann man aus der betreffenden Literatur keine Sicherheit erlangen, ob der Wurzelpilz von primärer oder sekundärer Bedeutung ist; deshalb mussten die Versuche so angestellt werden, dass eine Infektion durch Älchen, Käferlarven oder andere tierische oder pflanzliche Organismen soviel wie irgend möglich ausgeschlossen sei. Selbstverständlich war, weil die Töpfe im Freien standen, eine Entwicklung saprophytischer Pilze in und auf der Erde sichtbar, aber diese waren für die Versuche ohne Bedeutung.

Die Töpfe mit nasser Erde wurden zuerst mindestens zwei Stunden in dem Autoklaven auf gut 110°C. erhitzt, dann wurde die Erde etwas gelockert und mindestens 14 Tage lange mit gekochtem Wasser begossen zur Entfernung von bei der Erhitzung möglicherweise entstandenen schädlichen Substanzen.

Von jungen gesunden Cinchona-Hybriden (Höhe des Stammes etwa 15—25 cm.; Dicke des Stammes 0,5—0,8 cm.) wurden

die Wurzeln sorgfältigst abgewaschen, scharf nachgesehen, ob vielleicht Älchengallen anwesend waren und dann wurden erst bei Abwesenheit derselben die Pflänzchen in die Töpfe gepflanzt und anfangs beschattet gehalten.

Mindestens zwei Monate lang wurden die Pflanzen in dieser Weise gezüchtet und mit gekochtem Wasser begossen und erst wenn ein deutliches Wachstum sichtbar wurde und eine mögliche Wundinfektion durch etwa verletzte Wurzeln ausgeschlossen war, wurden die Infektionsversuche gemacht.

Zur Prüfung, ob vielleicht trotz dieser Fürsorgen eine mögliche Infektion mit Älchen nicht völlig ausgeschlossen sei, wurden in den Töpfen vor der Impfung des Pilzes noch ausgepflanzt bewurzelte (selbstverständlich auf Älchengallen zuvor untersuchte oder auch in Wasserkulturen gezuchtete) Stecklinge von Begonia semperflorens Hort.; weiter wurden Samen derselben Art sowie solche von Ageratum mexicanum Sims. und Ageratum conyzoides L. darin ausgesät, weil diese Pflanzenarten in den hiesigen örtlichen Umständen Älchen gegenüber sehr empfindlich sind. Selbstverständlich wurde immer nur gekochtes Wasser zum Begiessen benutzt.

Am Ende der Versuche erwies sich, dass makro- und mikroskopisch an den Wurzeln dieser Pflanzen sowie an denen von Cinchona niemals Älchengallen zu finden waren; auch Käferlarven und andere sonstige tierische Parasiten waren in der untersuchten Erde niemals vorhanden; dagegen wurden dann und wann zu Ende der Versuche einige der Ageratum- und Begonia-Pflanzen durch den Wurzelpilz angegriffen. Weil dagegen die Cinchona-Pflanzen sehr deutlich durch den Wurzelpilz krank wurden-die Infektion findet sehr oft an dem Wurzelhalse statt-ist also aus diesen Versuchen wohl zu schliessen, dass der graue Wurzelpilz die primäre Ursache der Krankheit ist. Es ist selbverständlich nicht ausgeschlossen, dass in der freien Natur Älchen, Käferlarven u.s.w von sekundärer Bedeutung sein können.

Zur Prüfung der Frage, ob der Pilz von der einen Art Pflanzen auf die andere übergehen könne, wurden sodann folgende Infektionsversuche gemacht:

A. Infektionen mit Rohmaterial.

In diesen Fällen war, besonders wenn ganze Pflanzen in die Töpfe als Infektionsmaterial gepflanzt wurden, die Möglich-

keit einer primären Infektion durch Älchen nicht immer ausgeschlossen. Das kranke Impfmaterial wurde deshalb sorgfältigst auf Älchen untersucht und so gelang es mir am Ende der Versuche die Wurzeln von CINCHONA, BEGONIA und AGERATUM Älchenfrei zu bekommen.

Bei diesen so wie bei den übrigen Versuchen wurden immer nicht geimpfte Kontrolpflanzen benutzt; diese blieben immer infektionsfrei, auch noch Monate lang, nachdem die Versuche beendet waren.

1. Infektion mit 2 kranken Pflanzen von AGERATUM CONYZOIDES L.; in den Töpfen waren ausserdem bei 110°C. gekochte Chinablätter und Zweige durchgemischt; die Erde wurde sehr wenig begossen; nach 41 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt und abgestorben:	Nihil:
6.	1.	5.

Bei einer Infektion mit einer kranken Wurzel von JUSSIEUA SUFFRUTICOSA LINN. wurden gleiche Resultate erzielt.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

2. Infektion mit 2 kranken Pflanzen von DESMODIUM TRIQUETRUM D. C. aus meinem Leguminosengarten herkünftig; in den Töpfen waren ausserdem bei 110°C. gekochte Chinablätter und Zweige eingefüllt; die Erde wurde feucht gehalten; nach 37 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt, meist tot:	Nihil:
6.	6.	0.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

3. Infektion mit abgeschnittenen Wurzeln von CASSIA LAEVIGATA WILLD.; in den Töpfen waren ausserdem bei 110°C. gekochte Chinablätter und Zweige zugefügt; die Erde wurde feucht gehalten; nach 41 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt, schon tot:	Nihil:
11.	4.	7.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

4. Infektion mit abgeschnittenen Wurzeln von THEA ASSAMICA J. W. MAST.; in den Töpfen waren ausserdem noch bei 110° C. gekochte Chinablätter und Zweige gebracht; die Erde wurde feucht gehalten; nach 24 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt und tot:	Infizirt, noch nicht abgestorben:	Nihil:
18.	11	5.	2.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

B. Infektionen mit Reinkulturen.

In den folgenden Versuchen war sehr deutlich der Einfluss eines feuchten Bodens zu sehen: bei einigen dieser Versuche wurde die Erde nun so trocken wie möglich gehalten und meistens fand dann keine Infektion statt. Als Impfungsmaterial wurden meistens Reinkulturen auf Reis benutzt; (S. 7.); die Pilzdecke wurde erst mit gekochtem Wasser sauber abgewaschen, sodass fast keine Reispartikel mit in die Erde gelangten: diese Massnahme um einer üppigen Vegetation saprophytischer Pilze wie MUCOR u. s. w. vorzubeugen.

1. Infektion mit einer Reinkultur des Pilzes von CINCHONA herrührend, auf Reis wachsend. Die Versuche wurden im Trockenmonsun angestellt; die Töpfe wurden wenig begossen: Chinablätter und Zweige wurden nicht hinzugefugt: nach 129 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt:	Nihil:
16.	1.	15.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

2. Derselbe Versuch im feuchten Monsun gemacht. Die Töpfe wurden etwas mehr begossen. Chinablätter und Zweige wurden nicht hinzugefügt; nach 125 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt:	Nihil:
6.	1.	5.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

3. Infektion mit einer Reinkultur des Pilzes von CINCHONA herrührend, auf Reis wachsend. Die Töpfe wurden regelmässig begossen. Die eine Serie Töpfe bekam keine Blätter und Zweige, zu der andern dagegen wurden sie hinzugefügt. Nach 48 Tagen war das Resultat:

a. Ohne Blätter und Zweige,

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt:	Nihil:
11.	8.	3.

b. Mit Blättern und Zweigen,

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt:	Nihil:
11.	10.	1.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

4. Als Impfmaterial wurde für jeden Topf verwendet eine Reinkultur des Pilzes, von CINCHONA herrührend, auf einem kleinen Zweig von CINCHONA wachsend (S. 7.). Wie im vorigen Versuch bekam die eine Serie von Töpfen Chinablätter und Zweige und die andere Serie nicht. Nach 113 Tagen war das Resultat:

a. Ohne Blätter und Zweige:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt und schon tot:	Infizirt, noch lebend:	Nihil:
27.	4.	1.	22.

b. Mit Blättern und Zweigen:

Anzahl CINCHONA-Pflanzen:	Infizirt und schon tot:	Infizirt, absterbend:	Nihil.
22.	5.	2.	15.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass Bodenfeuchtigkeit und tote Zweige und Blätter im Boden die Verbreitung des Pilzes fördern. Besonders im Anfang der Versuche war dieser Einfluss deutlich warnehmbar; später verschwanden die grossen Unterschiede, weil die Töpfe ziemlich klein waren. (Durchschnitt an der Oberseite nur etwa 20 cm.)

C. Infektionen mit Reinkulturen auf Cinchona-Hybriden und Thea assamica J. W. Mast.

Die Höhe der Cinchona-Hybriden war etwa 15—25 cm; die Dicke der Stengel 0,5—0,7 cm. Die Höhe der Theepflanzen war 12—15 cm., die Dicke der Stengel $2^1/_2$—3 mm.

1. Reinkulturen des Wurzelpilzes von Cinchona auf Reis wachsend. Die Töpfe bekamen Chinablätter und Zweige und wurden feucht gehalten. Nach 38 Tagen war das Resultat:

a. bei Cinchona-Hybriden:

Anzahl Cinchona-Pflanzen:	Infizirt und tot:	Infizirt, noch lebend:	Nihil:
19.	14.	0.	5.

b. bei Thee-Pflanzen:

Anzahl Thee-Pflanzen:	Infizirt und tot:	Infizirt, noch lebend:	Nihil:
26.	5.	3.	18.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

2. Reinkulturen des Wurzelpilzes von Thea assamica J. W. Mast. auf Reis wachsend. Die Töpfe bekamen Chinablätter und Zweige und wurden feucht gehalten. Nach 33 Tagen war das Resultat:

a. bei Cinchona-Hybriden:

Anzahl Cinchona-Pflanzen:	Infizirt und tot:	Infizirt, noch lebend:	Nihil:
27.	15.	1.	11.

b. Bei Thee-Pflanzen:

Anzahl Thee-Pflanzen:	Infizirt und tot:	Infizirt, noch lebend:	Nihil:
20.	2.	2.	16.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass der Wurzelpilz von Cinchona einerseits, derjenige von Thea assamica anderer-

seits vollkommen identische Formen einer Art sind, denn 1° liess sich weder in Reinkulturen, noch mikroskopisch ein Unterschied nachweisen, und 2° ist beider Verhalten bei Infektionen vollkommen gleichartig.

Dazu wäre noch hervorzuheben, dass CINCHONA dem Pilz, ob er nun von CINCHONA selber oder von THEA herstammt, immer weniger wiederstandsfähig gegenüber steht als THEA.

D. Infektionen mit Reinkulturen von GRAPHIUM.

Diese rührten von GRAPHIUM, entstanden aus dem Mycel des Wurzelpilzes von CINCHONA-Pflanzen her und wuchsen auf Reis in Erlenmeyer Kolben (cf. S. 10.)

Die Töpfe bekamen Chinablätter und Zweige und wurden feucht gehalten. Nach 42 Tagen war das Resultat:

Anzahl CINCHONA-Hybriden:	Infizirt und tot:	Infizirt, noch lebend:	Nihil:
25.	16.	3.	6.

Alle Kontrolpflanzen blieben infektionsfrei.

Aus diesen Versuchen geht klar hervor, dass GRAPHIUM genetisch mit dem grauen Wurzelpilz zusammenhängt und dass der Pilz sich nicht nur durch den Boden, sondern auch durch die Luft verbreiten kann, was bei der Bekämpfung der Krankheit von grosser Bedeutung ist.

V. BEKÄMPFUNG DER KRANKHEIT.

In der Praxis war es schon lange bekannt, dass der Pilz sich mittelst Mycels durch den Boden verbreitet und dass wie bei andern Krankheiten die schwächsten Individuen der Pflanzenart zu erst krank werden. Es ist deshalb an erster Stelle wünschenswert zur Abwehr der Angriffe des Pilzes die Pflanzen durch die Weise, wie die Kultur getrieben wird, so kräftig wie nur möglich zu machen. Erst an zweiter Stelle kommt die Bekämpfung des Pilzes in Betracht, den man abzutöten und dessen Wachstum man zu hemmen hat. Wie bekannt sind Bodenfeuchtigkeit und verwesende Stoffe im Boden günstige Faktoren zur Verbreitung des Pilzes.

Bei CINCHONA kommt die Krankheit sowohl bei den kleinen Pflanzen in den Baumschulen wie bei den grossen Pflanzen in

den Anpflanzungen vor; diese Tatsache muss bei der Bekämpfung besonders beachtet werden.

Um dem Schaden einer zu hohen Bodenfeuchtigkeit vorzubeugen, müssen die Baumschulen etwas hoch aufgearbeitet werden. Vielleicht wäre es möglich, wenn näml. lokal die Krankheit sehr stark auftritt, mittelst heissen Dampfes oder chemischer Mittel den Boden zu sterilisiren. Die kranken kleinen Pflanzen aber und auch noch die benachbarten sollten immer baldigst entfernt und verbrannt werden.

In den Anpflanzungen soll man an Stellen, wo die Krankheit häufig auftritt, durch Drainage oder Gräben die Bodenfeuchtigkeit herabsetzen. Auf tonreichem Boden erweisen sich diese nützlich, weil wie bekannt, ein nasser Boden zugleich ein kalter Boden ist und Drainage ausserdem zur Bodendurchlüftung dient. Selbstverständlich kann durch die Drainage auch eine Auslaugung des Bodens statt finden, aber in den meisten Fällen ist der erreichte Vorteil grösser als der Nachteil.

Die angesteckten Wurzeln müssen sorgfältigst ausgegraben und wo möglich sofort verbrannt werden. Leider kann man dies in der Praxis der Chinakultur, in welcher der oft recht bedeutende Alkaloidgehalt der Wurzeln nicht ohne weiteres zu vernachlässigen ist, nur selten durchgeführt bekommen.

Tote Zweige, Wurzeln, u.s.w., welche dem Pilz zur leichteren Verbreitung im Boden dienlich sind, mussen jedenfalls gesammelt und verbrannt und dürfen nicht begraben werden. [1])

Weiter sollte man versuchen nach dem Ausgraben der kranken Wurzeln den angesteckten Boden mittelst chemischer Mittel zu sterilisieren. Durch Gräben [2]) sind weiter die kranken und ausserdem die benachbarten Bäume zu isolieren; dabei ist zu beachten, dass die ausgegrabene Erde stets der isolierten Stellen zu ausgeworfen wird, damit der Pilz nicht in einen weiteren Umkreis verschleppt wird. Von mir angestellte Versuche um bereits angesteckte Pflanzen mittelst Karbolineum zu heilen [3]) misslangen: ich halte es für sehr unwahrscheinlich bei der Chinakultur schon angesteckte Pflanzen überhaupt zu heilen, weil meistens die Mittel zugleich die Pflanzen schädigen.

1). cf Ch. Bernard 1,2.

2). Eine deutliche Beschreibung und Zeichnung solcher Gräben giebt Gallagher (s Literaturliste).

3) A. Rant. Jaarboek van het Departement van Landbouw in Nederlandsch ndië, 1909, S. 253.

Als chemische Mittel zur Bodensterilisation kommen immerhin in Betracht Alkalien, weil auf stark alkalischem Substrat der Pilz nicht wächst, wohl dagegen, wie aus meinen Versuchen (S. 6.) hervorging, auf schwach alkalischen Substraten.

Als solche alkalische Mittel sind verwendbar: ungelöschter und gelöschter Kalk; beide können mit der Erde vermischt werden oder die Erde wird mit Kalkmilch begossen.

Weiter liesse sich die wohl bei Tabak angewandte Methode von Raciborski [1]) gegen die Phytophthora Nicotianae Br. de H. [2]) benutzen. Raciborski mischte näml. die Erde mit ungelöschtem Kalk und begoss dann nachher mit schwefelsaurem Ammoniak; durch das in Freiheit gesetzte Ammoniak wurde dann der Pilz abgetötet.

Leider war ich durch Umstände nicht in der Lage dergleichen Versuche zu machen.

Weil die Wurzel von Cinchona succirubra im grossen und ganzen viel kräftiger ist als diejenige von C. Ledgeriana, werden in der Praxis, wenn stellenweise sehr viele C. Ledgeriana-Pflanzen durch den Pilz absterben, anstatt des Ledgeriana-Saatgutes auf solchen Stellen Pfropflinge von C. Ledgeriana auf C. succirubra-Unterstamm gepfropft, ausgepflanzt.

Aus meinen Versuchen folgte, dass der Wurzelpilz mindestens eine Fruchtform, näml. Graphium hat, wodurch eine Luftinfektion mittelst Sporen möglich ist. Da nun weiter allerlei andere Pflanzen ebenfalls infizirt werden können, muss man wo möglich alle infizirten Wurzeln anderer Pflanzen aus dem Boden ausheben und verbrennen.

1). M. Raciborski. Verslag 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over 1899. S. 108. Hj. Jensen. De Lanasziekte in de Vorstenlanden en hare bestrijding. Proefstation voor vorstenlandsche Tabak. Mededeeling No. 1, 1913.

2). J. van Breda de Haan. De Bibitziekte in de Deli-tabak, veroorzaakt door Phytophthora Nicotianae. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XV, 1896.

Literatur.

Augusto Napoleone Berlese. Rapporti tra Dematophora e Rosellinia. Rivista di Patologia vegetale. Vol. I. 1892, p. 5.

J. Behrens. Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Reben. Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. s. w. IIte Abt., Bd. III. 1897. S. 584, 639, 743.

Ch. Bernard. 1 Ziekten der Theeplant. Voorloopige Waarnemingen. Mededeeling van het Proefstation voor Thee II. 1908. blz. 28.

2. Observations sur le Thé I, II- Bulletin de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises 1909.

J. B. Carruthers. Root disease in tea (Rosellinia radiciperda Massee) Circulars and Agricultural Journal of the Royal Botanic Gardens. Ceylon. Vol II, No. 6. July 1903. p. 112.

G. Delacroix 1. Les maladies et les ennemis des Caféiers, 1900.

2. La maladie vermiculaire des Caféiers à la Martinique et à la Guadeloupe.

L'Agriculture pratique des pays chauds. IIième Année, 1902—1903. p. 80.—

3. Maladies des Caféiers. L'Agriculture pratique des pays chauds, VIIième Année, deuxième semestre, p. 329.—

G. Delacroix et A. Maublanc. Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds 1911.—

G. W. Eekhout. De heer Kessler over kina. Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch Indië. Deel 33, 1886, blz 539.—

W. J. Gallagher. A root disease of para (Hevea Braziliensis) rubber trees. Agricultural Bulletin of the Straits and Federated Malay States. Vol. VII. November 1908.

Emilio Augusto Göldi. Relatorio sobre a molestia do Cafeeiro na provincia do Rio de Janeiro, 1887.

Robert Hartig. 1. Der Eichenwurzeltödter, Rosellinia (Rhizoctonia) quercina m. Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München I, 1880. S. 1.

2. Lehrbuch der Baumkrankheiten 1882. S. 100.

Anton Kessler. Een en ander over kina. Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch Indië. Deel 33, 1886, S. 259.

S. H. Koorders. 1. Resultaten van een voorloopig mikroskopisch onderzoek eener wortelziekte van jonge kinaplantjes; veroorzaakt door Heterodera—aaltjes en een schimmel. De Cultuurgids, 7de Jaargang, 1906.—

2. Botanische Untersuchungen über einige in Java vorkommende Pilze, besonders über Blätter bewohnende, parasitisch auftretende Arten. Verhandel. Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam (Tweede Sectie) Deel XIII, No. 4, 1907. S. 234.

P. van Leersum. 1 Iets over de wortelziekte der Kinaboomen. Teysmannia, 2de Jaargang, 1891, blz 327.

2. Idem. Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch Indië; Deel XLII, 1891, S 461.—

George Massee 1. Root diseases caused by fungi. Royal Botanic Gardens. Kew Bulletin of Miscellaneous Information No. 109, January, 1896; p 1. Rosellinia radiciperda Massee.

2. A textbook of plant diseases, 1903.

Fritz Noack. Die Pfahlwurzelfäule des Kaffees, eine Nematodenkrankheit. Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten VIII, 1898., S. 137.

O. Penzig et P. A. Saccardo. Icones fungorum javanicorum; 1904.

T. Petch. 1. Revisions of Ceylon Fungi. Part II. Annals of the Royal Botanic Gardens, Peradeniya. Vol. IV, Pt. VI; January 1910, p. 433. [Rosellinia bothrina (B et Br) Sacc. et R. bunodes (B et Br) Sacc.]

2. Root diseases of tea. Circulars and Agricultural Journal of the Royal Botanic Gardens. Vol V No. 11. October 1910.

Ed. Prillieux. Maladies des plantes agricoles. Tome second; 1897. p. 116—144.

M. Raciborski. Verslag 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over 1899. S. 108.

A. Rant. De ziekten en Schimmels der Kina. Mededeelingen van het Kina-Proefstation No. 2. 1914.

P. Sorauer. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II^{ter} Band 1908. S. 229—234.

N. N. von Speschnew. Die Pilzparasiten des Teestrauches, 1907.

Pierre Viala. Monographie du Pourridié des Vignes et des arbres fruitiers; 1891. Referat in Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten II, 1892.

O. Warburg. 1 Beitrag zur Kenntnis der Krebskrankheit auf Java. Ber. d. Ges. f. Botanik zu Hamburg; Heft III, 1887.

2. Bijdrage tot de kennis van den kanker der kina. Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch Indië; Deel 35, 1887 blz. 195.

George Watt and Harold H. Mann. The Pests and Blights of the Tea-plant. 1903.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Das Kölbchenmycel in Reinkulturen auf dem verdünnten Agarsubstrat.

Anastomosen sind vorhanden. Hie und dort wachsen aus einer birnförmigen Anschwellung zwei Hyphen aus.

Fig. 2. Das Mycel in den Zellen der Rinde; ausserdem finden sich in den Zellen rundliche Körper, von aus dem Plasma der Zelle entstanden.

Fig. 3. Das Mycel in den Gefässen des Holzes. Thyllen sind oft vorhanden.

Fig. 4. In einer Reinkultur auf einem CINCHONA-Zweige entstandene GRAPHIUM-Fruchtkörper; in der freien Natur wurde diese Fruchtkörperbildung noch nicht so üppig beobachtet. Weil während der Reise nach Bandoeng, wo der Zeichner wohnt, die Köpfchen abgefallen waren, glichen die Fruchtkörper etwa schwarzen Haaren.

Fig 5. GRAPHIUM-Fruchtkörper in einer Reinkultur auf einem CINCHONA-Zweige entstanden. Sie stehen hier entweder direkt auf dem Substrat oder auf kleinen schwarzen sklerotienartigen Gebilden.

Fig. 6. Zwei Fruchtkörper von GRAPHIUM, vergrössert.

Fig. 7. Ende der geschlängelten Sporophoren von GRAPHIUM mit Sporen.

Fig. 4 und 6 sind von Herrn C. F. J. Denker in Bandoeng bereitwilligst gezeichnet worden.

Fig. 1.

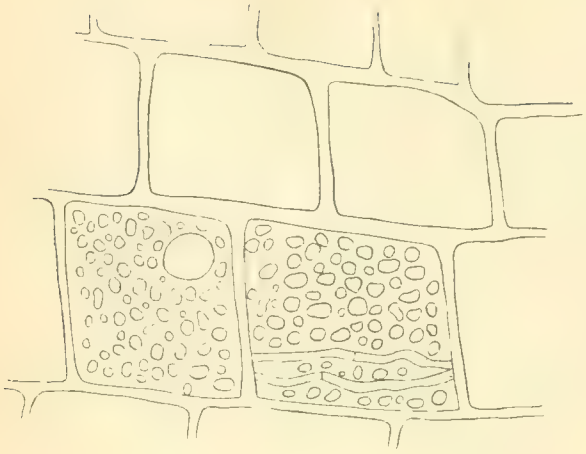


Fig. 2.

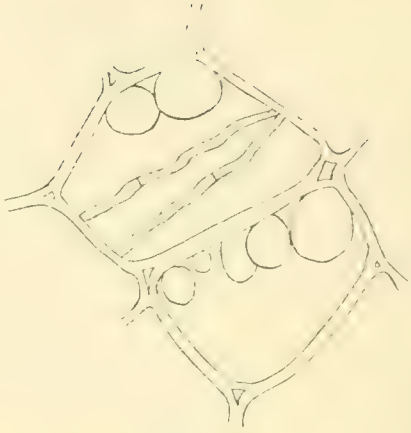


Fig. 3.

Fig. 4.

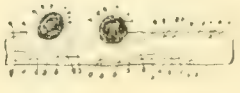


Fig. 5.

Fig. 6.

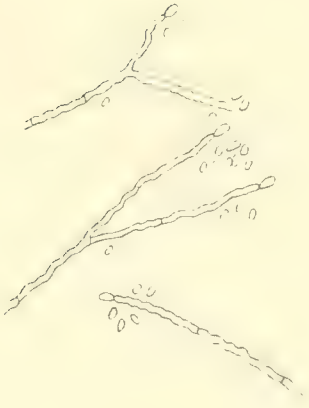


Fig. 7.

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE.

N°. XXIII.

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 8.

BY
CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT
VAN ROSENBURGH.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT.
Decembre 1916.

Prijs f 0.75

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 8.

BY CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT VAN ROSENBURGH.

ISOSPORE FILICALES.

Alsophila dubia, *Bedd.*, in Journ. of Bot., XXVI, 1, tab. CCLXXIX; v. A. v. R., Mal. Ferns, 31.

Main and secondary rachises when young with the tomentum not rarely intermixed with a few scattered, subfiliform squamules; pinnulae sometimes pinnatifid to $^1/_2$-way down to the costa, with the costa beneath naked or glabrescent (when young sparingly deciduously subulato-squamulose); veins 2—4 on a side.

Also in *Sumatra* (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 267/S).

Alsophila xantholepia, v. A. v. R.

Stipites usque ad 50 cm. vel plus longi, in sicco fusci, dense squamosi, basibus persistentibus squamarum delapsarum demum asperi, squamis longis, pallidiuscule flavo-fuscis, minutissime brunneo ciliolato-serrulatis, inferioribus subfiliformibus, ceteris subulato-lanceolatis, longe acuminatis. Frondes 2-pinnatifidae, rachide supra pilis brevibus, curvatis, rufis decidue puberula, juvenili subtus squamulis rufis, irregulariter fimbriato-stellatis probabiliter furfuracea, demum punctulato-asperula. Pinnae lanceolato-ovatae, usque ad 50 cm. vel plus longae, breviter acuminatae, rachide pallide fusca, cum costis supra sat hispida et subtus decidue squamulosa, pilis erectis, acutis, articulatis, pallide flavo-fuscis, squamulis rufis, partim lanceolatis et ciliolatis partim subrotundis et irregulariter fimbriatis (substellato-peltatis). Pinnulae firmiter herbaceae vel subcoriaceae, subremotae, horizontales, ad rachin articulatae, superiores sessiles, mediales maximae, inferiores sat deflexae, breviter petiolulatae; pinnulae maximae lineares, $\pm$ 8 cm. longae et $\pm$ $1^1/_2$ cm. latae, apice obtusiusculae vel breviter acuminatae, obtuse serrato-dentatae, marginibus subparallelis, usque ad 2/3

costam versus incisae, basi truncatae, profunde pinnatifidae. Segmenta subhorizontalia, non contigua, ± 4—5 mm. lata, integerrima vel indistincte repando-crenata, apice leviter oblique truncata vel subrotundato-truncata, costula supra glabra vel non raro pilis 1—2 setiformibus, acutis, articulatis, pallidis ornata, subtus squamulis rufis, lanceolato ovatis, plus minusve bullatis, acuminatis, ciliolatis munita, venis distinctis, usque ad 5—7 utrinque, simplicibus vel furcatis, obliquis, certe subtus pilis perbrevibus, glanduliformibus, appressis munitis. Sori ad venas 1—5 inferiores mediales, inferiores paullo divaricati.

Sumatra (*Bengkoelen*, *Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 246/S).

Alsophila glauca (Bl.) ***J. Sm.***, in Journ. of Bot., III, 419; v. A. v. R., Mal. Ferns, 41; *Gnoophora glauca*, *Bl.*, Enum. Pl. Jav., II, 243.

Var. squamulosa: Var. setulosae affinis sed setae segmentorum ultimorum inter soros paleis caducis, planiusculis, pallidis, ciliato-fimbriatis comitatae; segmenta ultima pro ratione longa angustaque; venae glabrae vel subtus pilis gracilibus setulosae; sori numerosi, usque ad apicem segmentorum fere protensi. — *Java* (*Preanger Regencies*, Koorders Nos. 28388β, 11965β).

United with var. setulosa and var. squamulata by intermediates. — Var. squamulata differs in having the ultimate segments relatively short and broad, the scales denser, and the costulae and veins beneath apparently not setulose.

Alsophila beneulensis, v. A. v. R.

Stipites usque ad 30 cm. vel plus longi, cum rachide primaria nigro-purpureo fusci, gibbis brevibus acutisque aculeati, supra squamosi, ceterum furfuracei, squamis a basi subulata longe filiformibus vel piliformibus, obscure purpureo-fuscis, parce ciliatis, inferioribus copiosis, superioribus sparsioribus (deciduis?), furfure ferrugineo. Frondes ± 130 cm. latae, 3 pinnatifidae, sub 3-pinnatae. Pinnae patentes, maximae ovato-lanceolatae, ad medium ± 25 cm. latae, acuminatae, basi paullo angustatae, inferiores remotioribus et sensim valde reductae; rachis supra deciduo squamulosa, subtus tomentosa, squamulis sparsis, filiformibus vel piliformibus, obscuris, tomento ferrugineo. Pinnulae coriaceae, glabrae, in sicco supra obscure olivaceae subtus pallidiores, lanceolatae,

superiores sessiles, centrales maximae, inferiores breviter petio latae et paullo abbreviatae, maximae ± 2—2½ cm. latae, profunde pinnatifidae, apice acuminato obtuse serrato-dentatae, basi paullo angustatae, costa supra glabra, subtus pilis copiosis sed non densis, crispatis, intertextis, brunneis tomentosa, basin versus squamulis erectis, obscuris, lanceolatis ornata. Segmenta patentia, falcata, maxima ± 2½ — 3 mm. lata, crenulata vel apice obtuso obtusiusculove crenato-dentata, basi dilatata, infima libera et plus minusve abbreviata; costula venaeque glabrae; venae usque ad 11 — 12 utrinque, furcatae, superiores simplices. Sori subcostulares, ad venas 1 — 6 inferiores positi; indusium spurium sat magnum, non profunde hypocrateriforme.

Sumatra (*Bengkoelen*, *Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 215/S).

Alsophila Annae, v. A. v. R.

Truncus gracilis, usque ad 1—1½ m. altus. Stipites graciles, 15—25 cm. longi, castanei, basi squamosi et pinnis reductis 3—4 utrinque ornati, ceterum appresso-furfuraceo-squamulosi, supra 3-sulcati squamosique et aërophoris 2-seriatis, depressis, longe ellipticis, pallide rufis muniti; squamae basales densae, linearisubulatae, fuscae, pallide marginatae; squamae ceterae (furfuraceis exclusis) copiosae sed non densae, rufo-fuscae, subfiliformes, superiores pilis rufis intermixtae; pinnae reductae inferiores graciliter dissectae, segmentis tertiariis filiformibus, dentiformibus vel anguste cuneatis. Frondes ovato-lanceolatae, pinnis reductis exclusis 70—75 cm. longae, 45—50 cm. latae, acuminatae, 2-pinnatae ad 3-pinnatifidae; rachides parte superiore stipitis similes sed non vel minus distincte sulcatae. Pinnae remotiusculae, ± 14 utrinque; pinnae inferiores non reductae petiolatae, horizontales, superiores sessiles vel subsessiles, subhorizontales: pinnae maximae lanceolato ovatae, usque ad 25 cm. longae, ± 7—8 cm. latae, acuminate, rachide apicem versus anguste alata. Pinnulae firmae, dimorphae, laterales infra pinnas terminales usque ad ± 14 utrinque, horizontales vel subhorizontales, supra glabrae, subtus ad costas, costulas venasque squamulosae, squamulis parvis, ovatis, bullatis, acuminatis, fuscis vel pallide fuscis, sparsis; pinnulae terminales elongato-deltoideae, apicem versus serratae, basin versus profunde pinnatifidae: pinnae superiores sessiles vel subsessiles, basi oblique truncato-rotundatae; pinnulae inferiores breviter

petiolulatae, petiolulo rufo tomentoso: pinnulae maximae linearioblongae, usque ad 4 cm. longae, acutae, basi dilatata (obtuse sub-2-auriculata) 1 cm. latae; pinnulae steriles apice serratae, margine grosse (costam versus usque ad $^1/_3$) serrato-lobatae, lobulis obliquis, integerrimis, basi cordato-truncatae, costulis (main veins) in lobulis pinnatis, venis usque ad 4 utrinque, simplicibus vel infimis furcatis; pinnulae fertiles minores, paullo contractae, margine costam versus usque ad $^3/_4$ incisae, lobis obtusis, parce repandis, ± horizontalibus. Sori mediales, usque ad 3 (raro 4) utrinque.

A distinct, handsome species dedicated to Mrs. A. P. M. Smith — *School.*

Amboina (J. J. Smith).

Alsophila palembanica. v. A. v. R.

Frondes 3-pinnatifidae, rachidibus supra glabris, juvenilibus subtus ferrugineo-lanuginoso-tomentosis, adultis non raro glabris; rachis primaria muriculato-asperula, in sicco deorsum castanea, ceterum cum rachidibus secundariis parce asperulis fusca. Pinnulae coriaceae, glabrae, remotae; pinnulae maximae horizontales vel patentes, breviter petiolulatae, ± 10—12 cm. longae, basi truncata ± $2^1/_2$—3 cm. latae, profunde pinnatifidae, apice acuminato crenatae, costa supra glabra, subtus rachidum more tomentosa, tomento squamulis paucis, minutis, subulatis, castaneis, deciduis intermixto. Segmenta patentia vel maxima horizontalia, non contigua, subrecta, usque ad $1^1/_2$ cm. longa et $3^1/_2$—4 mm. lata, obtusa vel obtusiuscula, crenata vel maxima obtuse dentata ad profunde lobata, costula supra glabra, subtus squamulis paucis, bullatis, acuminatis, castaneis munita, venis usque ad 10—12 utrinque, superioribus simplicibus, ceteris 2—3-furacatis vel in segmentis lobatis parce pinnatis. Sori usque ad 7 utrinque, ad venas furcatas, costales vel inferiores leviter divaricati; indusium spurium orbiculare, planum vel non profunde patelliforme, basem receptaculi cinctum, juvenile cupuliforme ore truncato apertum. — Stipem non vidi.

Sumatra (*Palembang*, *Moeara Doea*, Teysmann No. 3888 HB).

Alsophila okiana. v. A. v. R.

Pinnae ± 60—65 cm. longae, acuminatae, rachide supra 3-sulcata et (cum costis supra) pilis deciduis vel persistentibus,

acutis, flavidis vel pallide ochraceis munita, subtus parcissime et minutissime pustulata, juvenili probabiliter pallide furfuracea et forsitan squamulosa. Pinnulae papyraceae, in sicco fragiles, glabrae, subtus pallide virides, specie glaucae, sessiles, approximatae, patentes, lineares, maximae ± 12 cm. longae et $2^1/_2$ cm. latae, profunde pinnatipartitae, apicem subabrupte acuminatum, serratum vel crenato-serratum versus sensim angustatae, costa subtus deciduc et pallide furfuracea, vestimento squamulis sparsis (paucis?), deciduis, minutis, subulatis, piloso acuminatis, ciliolato-serrulatis, albidis intermixto. Segmenta numerosa, approximata, patentia, lineari oblonga, falcata vel subrecta, obtusa vel obtusiuscula, maxima $3-3^1/_2$ mm. lata, basi dilatata, serrato-crenata, crenaturis superioribus simplicibus, ceteris 2-crenatis, costula supra setis sparsis, acicularibus, saepe curvatis, pallidis munita, subtus squamulis minutis, lanceolatis, bullatis, acuminatis, pallide-ochraceis ornata, venis usque ad ± 12 utrinque, superioribus simplicibus, ceteris furcatis. Sori usque ad 9 utrinque, inframediales (in furcis venarum axillares), supra impressi; capsulae pilis gracilibus, brunneis, articulatis, capsulas non superantibus intermixtae; indusium spurium profunde fibrilloso-fimbriatum, receptaculum cinctum. — Stipem rachidemque non vidi.

Probably near A. glauca *J. Sm.*

Boeroe (*Oki*, Teysmann No. 1822 HB.).

Alsophila lastreoides. v. A. v. H.

Pinnae usque ad 40 cm. vel plus longae, acuminatae, rachide sursum anguste alata, supra cum costis brunneo-pubescenti, subtus pustulis sparsis, minutis asperula et juvenili squamulis sparsis, ferrugineis, subulatis, basi cordato-dilatatis ornata. Pinnulae papyraceae, glabrae, in sicco subtus plus minusve olivaceae vel specie glaucae, confertae, superiores adnatae, ascendentes, sequentes sessiles, horizontales, sensim majores, maximae usque ad ± 8 cm. longae et ad vel supra basin acuminatam ± $1^3/_4$ cm. latae, profunde pinnatipartitae, apicem acuminatum serratumque versus sensim angustatae, inferiores breviter petiolulatae, leviter deflexae et paullo abbreviatae, costa subtus squamulosa, squamulis acuminatis, inferioribus subulatis vel lanceolatis, ferrugineis, sequentibus sensim minoribus, ovatis et pallidioribus. Segmenta patentia, contigua vel subcontigua, sat recta, usque ad $2^1/_2-3$

mm. lata, supra basin paullo angustata, apicem obtusum versus serrata, ceterum duplicato serrulata, costula supra glabra, subtus basin versus squamulis minutis, bullatis, pallidis ornata, venis usque ad ± 9 utrinque, superioribus simplicibus, ceteris furcatis vel raro 3-furcatis. Sori usque ad ± 4 utrinque, subcostales vel submediales, ad venas inferiores positi: capsulae pilis albidis, articulatis, capsulas non superantibus intermixtae. — Stipem rachidemque non vidi.

Batoe (Raap No. 181).

Angiopteris sumatrana. v. A. v. R.

A. javanicae *Pr.* affinis sed rachidibus secundariis decidue squamuloso-furfuraceis, pinnis maximis usque ad 15 cm. longis et $1^1/_2 - 1^3/_4$ cm. latis, integerrimis vel obsoletissime remoteque crenulatis, apice obtuse serratis, venis venulisque opacis, interdum leviter pellucidis.

Sumatra (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 219/S).

Aspidium nebulosum (Bk.), **C. Chr.**, Ind. Fil., 84; v. A. v. R., Mal. Ferns, 246; *Nephrodium nebulosum, Bk.*, in Journ. of Bot., XVIII, 213.

Stipes deciduously finely puberulous or fibrillose; lowest pinnae sessile or shortly petiolulatae.

Var. gigas: Stipites usque ad 80 cm. longi, squamis longioribus, subulatis, magis numerosis: frondes usque ad 55 cm. longae; pinna terminalis basi minus longe pinnatifida; pinnae laterales magis conspicue petiolatae; indusia rudimentaria, inter capsulis mox immersa. — *Sumatra* (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 274/S).

Asplenium squamuliferum. v. A. v. R.

Eu-asplenium. — Stipites aggregati, breves, cum rachide atro-brunnei et squamulis nigris vel castaneis, a basi lata et parce piloso-ciliata sat abrupte longe filiformi-subulatis, copiose et decidue vestiti. Frondes pinnatae, lanceolatae vel oblanceolatae, ± 75 — 85 cm. longae et $12^1/_2 - 17^1/_2$ cm. latae, utrinque (sed basin versus magis sensim) angustatae, apice abrupte breviter acuminatae, basi anguste cuneatae. Pinnae coriaceae, supra glabrae vel ad costam parce minuteque squamulosae, subtus ad costam venasque

squamulis minutis, sparsis, deciduis, nigris vel castaneis, irregulariter stellato-ramulosis munitae; pinna terminali breviter deltoidea, basi profunde pinnatifida; pinnae laterales numerosae, sessiles, subhorizontales; pinnae centrales maximae, approximatae, linearilanceolatae, rectae vel plerumque subfalcatae, usque ad 9 cm. longae et supra auricula 1 cm. latae, apicem acutum vel obtusiusculum versus grosse et oblique serratae, basin versus serrulatocrenulatae, basi oblique cuneatae et antice auriculatae, auricula obtuse deltoidea, venis multis, valde obliquis, 1—2 × furcatis; pinnae inferiores longe sensim reductae, subconfertae, infimae oblique subrotundae, auriculiformes. Sori numerosi, partem $^1/_2$—$^2/_3$ inferiorem venarum occupantes: indusium firmum, persistens.

Resembles in aspect A. longissimum *Bl.*

Sumatra (*Bengkoelen, Rimbo Pengadang,* Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 204).

Campylogramma. *C. B. C. M.*

Hemigrammae affinis sed frondibus fertilibus non vel vix contractis, costulis (main veins) munitis, areolis venulis liberis Aspidii more, soris rotundatis ad linearibus, in diversas partes patentibus.

By the shape of the sori intermediate between Dictyopteris and Dictyocline.

Campylogramma lancifolia. *C. B. C. M.*, tab. I.

Rhizoma repens, intricatum, in sicco nigrum, squamulis deciduis, fuscis, lanceolatis, fragilibus vestitum. Stipites plus minusve sparsi, alati, 10—45 cm. longi, frondium fertilium quam sterilium multo longiores, glabri, parte exalata 5—30 cm. longa, ala anguste lineari-cuneata, in fronde sensim transienti. Frondes tenuiter coriaceae, glabrae, lanceolatae, acute vel obtuse acuminatae, subintegerrimae ad irregulariter subsinuatae: frondes steriles ± 25—30 cm. longae et 4—6 cm. latae, costa costulisque prominentibus, costulis patentibus, rectis vel leviter flexuosis, marginem non attingentibus, inferioribus sensim irregularibus et in ala deficientibus: frondes fertiles paullo minores. Sori compitales vel ad venulas liberas positi, subrotundi ad breviter lineares, receptaculis brevioribus rectis vel subrectis, longioribus rectis, curvatis, subcircularibus, sigmoideis ad irregulariter flexuosis vel ramosis, irregulariter sparsi vel seriati et series sororum costa vel margine plerumque paralleles vel subparalleles.

The description is taken from a living specimen cultivated in the Buitenzorg Gardens.

Celebes (*Mt. Boesoe*, Capt. van Vuuren's Exploration Expedition, coll. Rachmat No. 165).

Coniogramma fraxinea (Don.) **Diels.** in Engl. & Prantl. Nat. Pflfam., I⁴, 262, fig. 138 *A – B*: v. A. v. R., Mal. Ferns, 527; *Diplazium fraxineum*, *Don*, Prod. Flor. Nepal., 12.

Segments (pinnae or pinnulae) membranaceous to herbaceous, gradually acuminate to abruptly caudate.

Forma typica: Segments entire to subrepand, the base gradually rotundate-cuneate to rotundate-truncate.

Var. crenulata: Segmenta crenulata ad subserrulato-denticulata, acumine integerrimo ad subrepando. — *Java* (*Mt. Gedeh*, *Tjibeureum*, Hallier No. 443; *Mt. Gedeh*, *Tjibodas*, Raciborski; *Mt. Smeroe*, Backer No. 3679).

Var. serrulata (*Gymnogramme serrulata*, *Bl.*, Enum. Plant. Jav., II, 113): Segments distinctly serrulate throughout, the acumen not rarely more coarsely so.

Var. subcordata (*C. subcordata*, *Copel.*, in Leafl., III, 823): Segments serrate, the acumen coarsely so, the base rotundate-truncate to cordate. — *Mindanao.*

Cyclophorus acrostichoides (Forst.) **Pr.**, Epim., 130; v. A. v. R., Mal. Ferns, 683; *Polypodium acrostichoides*, *Forst.*, Prod., 81.

Forma typica: Fronds coriaceous, thick when dry; veins hidden. — *Ceylon-Malaya-Polynesia.*

Forma carnosa: Fronds fleshy, rather thin when dry; veins visible. — *Sumatra* (*Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 203/S).

Cyclophorus lancifolius, v. A. v. R.

Niphopsis. — Rhizoma longe repens; squamae ovato-lanceolatae, pallide fuscae, acutae vel acuminatae, integerrimae, demum peltato-oblongae et erosae, macula centrali atro-brunnea vel castanea munitae. Stipites sparsi, ± 20 — 25 cm. longi, obtuse angulosi, glabrescentes. Frondes flaccido-coriaceae, supra glabrae (glabrescentes?), subtus pilis partim pallide rufis partim pallide griseo-fuscis et breviter stellato-ramulosis et pilis stellatis sparsis.

atro-brunneis vel castaneis intermixtis dense tomentosae, lanceo latae, ± 55 — 65 cm. longae, infra medium ± 4 cm. latae, apicem obtusiuculum et basin leviter decurrens versus sensim angustatae, margine in sicco irregulariter recurvatae; costa utrinque prominens; costulae leviter manifestae, obliquae; areolae absconditae. Sori proportione parvi, a margine remoti, in seriebus 5 — 6 obliquis utrinque latere costae et in seriebus 4 — 5 inter costulis positi, $^1/_2$ partem superiorem frondium occupantes, juveniles tomento tecti.

Sumatra (*Bengkoelen, Soeban Ajam*, Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 329).

Dictyopteris Brooksiae. v. A. v. R.: *Aspidium Brooksiae, v. A. v. R.*, MS. in Herb. Bog.

Arcypteris. — Rhizoma lignosum, repens, plus minusve intricatum, glabrescens, apice squamulis pallide brunneis, subintegerrimis, lanceolatis ornatum. Stipites approximati vel remoti, infra partem alaeformem frondis ± 4—8 cm. longi, basin versus parce pallide brunneo-squamulosi; stipites frondium fertilium quam sterilium longiores. Frondes tenuiter coriaceae, glabrae, spathulatae, ± 40—50 cm. longae, 6—10 cm. latae, parte superiore lanceolato-oblongae ad lanceolato-ovatae, acuminatae, integerrimae vel irregulariter subsinuatae, in partem inferiorem anguste lineari-cuneatam sat abrupte angustatae; frondes steriles parte superiore quam inferiore ± duplo ad triplo longiore; frondes fertiles ex contrario, in partibus conformibus omnibus quam steriles angustiores; costa costulaeque prominentes; costulae (main veins) marginem non attingentes, rectae vel leviter curvatae, valde patentes sed non horizontales, inferiores sensim irregulares et in ala deficientes. Sori compitales vel ad venulas liberas mediales vel terminales, subrotundi ad oblongi, recti vel leviter curvati, partim sparsi, partim costam costulasque approximati et plus minusve paralleli.

This species is dedicated to Mrs. A. C. Brooks — *de Jongh.*

Sumatra (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks Nos. 201/S, 221/S).

Diplazium albido-squamatum. v. A. v. R.

Eudiplazium. — Rhizoma erectum. Stipites ± 35 cm. longi, subquadrangulares, supra sulcati, cum rachidibus obscure fusci et squamulosi, demum basibus persistentibus squamularum delap-

sarum asperi; squamulae squarrosae, parvae, lanceolatae vel subulatae, fuscae, obscure marginatae, decidue denticulatae, dentibus horizontalibus, minutis, apice in denticulis 2 divaricatis decurvatisque divisis. Fronder ovato-lanceolatae, ± 70 cm. longae, acuminatae, 2-pinnatae. Pinnae ± 10 utrinque; pinnae superiores lobatae ad profunde pinnatifidae; pinnae centrales maximae, petiolatae, arcuato-ascendentes, ovatae, usque ad 25 cm. longae, pinnatae, acuminatae; pinnae inferiores deflexae. Pinnulae herbaceae, glabrae sed supra ad apices venarum squamulis albido-calcareis, punctiformibus, deciduis munitae; pinnulae terminales deltoideae, apice serratae, basin versus sensim profunde pinnatifidae; pinnulae laterales infra pinnulam terminalem ± 8 utrinque, remotae, plus minusve horizontales, superiores adnatae, ceterae sessiles vel subsessiles, subobovato-oblongae; pinnulae centrales vel inframediales pinnarum maximarum maximae, $5-6^1/_2$ cm. longae, ad vel supra medium $2-2^1/_2$ cm. latae, costam versus ± 1/5—1/3 incisae, apice obtuso vel rotundato serratae, basi truncata non raro plus minusve 1—2-auriculatae; pinnulae inferiores plus minusve abbreviatae et deflexae. Lobi patentes vel horizontales, usque ad 5 mm. longi latique, apice rntundato vel truncato crenati ad dentati, sinibus angustis acutisque separati, costulis (main veins) in lobis pinnatis, venis usque ad ± 5 utrinque, simplicibus, suberectis, incurvatis, infimis margine non attingentibus. Sori usque ad 4 utrinque, infimi longissimi, saepe diplazioidei; indusium brunneum, persistens.

Young plants simply pinnate, with the fronds similar to the largest pinnae of the adult ones but less copiously soriferous.

Sumatra (*Bengkoelen*, *Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 272/S.)

Diplazium silvaticum (Bory). **Sw.**, Syn., 92; v.A.v.R., Mal. Ferns, 402; *Callipteris sylvatica*, *Bory*, Voy., I, 282.

Var. latipinnatum: Pinnae laterales proportione breves lataeque, usque ad $12^1/_2$ cm. longae en 4 cm. latae, apice acuminatae, serratae, margine late serrato-crenatae, crenato-lobatae, basin versus leviter lobatae, lobulis subintegerrimis vel repando-crenatis. — *Sumatra* (*Mt. Tandikat*, C. G. Matthew No. 634).

Dryopteris Escritorii. v. A. v. R.

Lastrea. — Stipites ± 30 cm. longi, in sicco rubro-fusci,

deorsum glabri, supra sursum leviter tomentosi. Frondes subdeltoideae, ± 25—30 cm. longae lataeque, acuminatae, basi 3-pinnatae, rachidibus costique rubro-fuscis et supra obscure rufo tomentosis, pilis brevibus, crebris, articulatis. Pinna terminalis apicem versus serrata, basin versus profunde pinnatifida, segmentis pinnis superioribus subsimilibus: pinnae laterales ascendentes; pinnae superiores lineari-lanceolatae, apice acuminata serratae, cum pinna terminali connatae, margine costam versus $^1/_3$—$^2/_3$ incisae; pinnae infimae maximae, petiolatae, triangulares, usque ad 20 cm. longae, basi 2-pinnata usque ad 15 cm. latae, apice apici frondis simili. Pinnulae rigide coriaceae, glabrae, ascendentes, usque ad 4—5 utrinque, in sicco supra obscure brunneae vel rubro-fuscae, subtus pallidiores; pinnulae posticae infimae pinnarum infimarum conspicue productae, petiolulatae, ad medium ± 5 cm. latae, apice apici frondis simili, basi pinnatae, segmentis obliquis, decurrentibus, infimis liberis, quam centrales minoribus, 2—$2^1/_2$ cm. longis et $^3/_4$—1 cm. latis, obtusis, grosse crenatis ad lobatis et basi rotundato-truncatis. Segmenta ultima (lobi vel dentes) integerrima ad serrata, obtusa ad subacuta, basibus venis accessoriis 1—2 (simplicibus, furcatis vel pinnatis et a costa costulave oriundis) separatis; costulae glabrae vel supra basin versus leviter tomentosae; venae obliquae, saepe 2—3 furcatae vel inferiores pinnatae. Sori remoti, mediales, ad venulas breves anticas terminales, immersi, supra prominentes; indusium coriaceum, atrobrunneum, persistens.

I cannot find a publication in which this plant may have been described; we received the specimen undetermined.

Luzon (*Tayabas*, L. Escritor, Philipp. Bur. of Sci. No. 20732).

Dryopteris Vangenderenstortii. *v. A. v. R.*: *D. subsagenioides*, *v. A. v. R.* (not *Christ*), this Bull., *1913*, XI, 9.

Davallia subdissecta. *v. A. v. R.*

Colposoria, *Eudavallia*. — D. dissectae *J. Sm.* affinis sed lobulis soriferis basi proportione latioribus, apice saepe dentibus 2 inaequalis (exterioribus raro breviter corniculatis) retusis; indusiis semicylindraceis, longitudine 2—3 × latitudinem metiente, marginibus lobulorum proportione latiuscule alatis, apice truncato apices lobulorum fere attingente.

Java (*Mt. Gedeh*, near *Tjibodas*, Hallier No. 671).

Gleichenia amoena. v. A. v. R.

Mertensia, Dicranopteris. — Stipites 30 cm. vel plus longi, demum glabri. Frondes in planta adulta pinnatae, apice probabiliter furcatae, ramis angulo acuto repetite dichotomis vel infimis pinnatis dichotomisque: axillae squamulis fasciculatis, subulatis, ciliatis, castaneis vel ferrugineis ornatae. Rami primarii secundariique ± 4—6 cm. longi, nudati, squamulosi: squamulae deciduae, patentes, squamulis axillaribus similes. Rami sequentes foliacei. Rami tertiarii ± 3 cm. longi, lobati; lobi reducti, in lobis ramorum superiorum sensim transientes. Rami ultimi suberecti, glabri, lineari-lanceolati, profunde pinnatifidi, 10—35 cm. longi, 1½—2 cm. lati, apicem versus sensim angustati: segmenta patentia, firmiter membranacea vel papyracea, in sicco fragilissima, subtus glauca, lineari-oblonga, ± 3 mm. lata, apice obtuso dentata. Sori mediales; capsulae 3—4.

Lingga Islands (*Mt. Dai*, Teysmann No. 16628).

Hemitelia leptolepia. v. A. v. R.

Amphicosmia.—Stipites ± 90—100 cm. longi, graciles, basi subnigri, decidue ferrugineo-furfuracei et acute muricati, ceterum cum parte inferiore rachidis rufi, glabri (glabrescentes?), minute verruculoso-asperuli, squamis lineari-subulatis, rufis, integerrimis. Frondes 3-pinnatifidae. Pinnae sessiles vel subsessiles, horizontales vel patentes, lanceolato-ovatae vel elongato-oblongae, ± 27½—30 cm. longae et 10—20 cm. latae, apice plus minusve abrupte acuminatae, rachide supra laxiuscule tomentosa, subtus decidue squamulosa, parte superiore anguste alata, pilis sat longis, rufis, squamulis brunneis, applanatis, sublanceolatis. Pinnulae sat coriaceae, glabrae, infra pinnulas terminales usque ad ± 20 utrinque; pinnulae terminales longe triangulares basi lobis integerrimis vel dentatis profunde pinnatifidae, apice abtuso serrato-dentatae; pinnulae laterales patentes, maximae sessiles vel subsessiles, linearisublanceolatae, usque ad 6 cm. longae, basi truncata ± 1½ cm. latae, profunde pinnatifidae, apicem subabrupte acuminatum versus sensim angustatae, acumine obtuso, integerrimo vel subintegerrimo, basi parce obtuse serrato-dentato, costa supra brunneohirsuta, subtus decidue squamulosa, squamulis inferioribus applanatis, sublanceolatis, superioribus plus minusve bullatis; pinnulae inferiores plus minusve reductae. Segmenta subcontigua, paten-

tia, lineari-oblonga, recta vel subfalcata, maxima usque ad $7^3/_4$ mm. longa, 3 mm. lata, integerrima vel indistincte subrepando-crenulata, apice obtusa vel rotundata, costula supra glabra, subtus basin versus parce squamulosa, squamulis bullatis, pallide flavo-brunneis, venis usque ad 7 — 10 utrinque, obliquis, furcatis, superioribus simplicibus. Sori ad venas infimas (1 vel plures inferiores?) costulares vel inframediales: indusium minutum, tenue, pallide flavo-brunneum.

Stipe and at least the lower part of the main rachis provided with 2 rows of pale yellow-brown, longitudinal streaks (depressed aërophores) on the upper side.

Sumatra (*Benkoelen, Lobong Tandai*, C. J. Brooks No. 268/S).

Hemitelia latebrosa (Wall.), ***Mett.***. Fil. Lips., 111; *Alsophila latebrosa, Wall.*, Pr., Tent. Pterid., 62; v. A. v. R., Mal. Ferns, 38.

Forma typica: Capsules without paraphyses.

Var. paraphysata: Capsulae paraphysibus, proportione longis, fibrilliformibus, articulatis intermixtae. — *Borneo* (*Mt. Tjendeng*. Molengraaff No. 3479/B; *Mt. Damoes*, Hallier No. 427; *Mt. Kenepai*, Hallier No. 1856: *Kenepai River*, Hallier No. 2008: *Liang Gagang*, Hallier No. 2632).

Histiopteris alte-alpina. *v. A. v. R.*

Rhizoma repens, brunneo-fibrilloso-paleaceum. Stipites usque ad ± 6 cm. longi, glabri, in sicco subcastanei. Frondes deltoideae, 5 — 10 cm. longae lataeque, 2-pinnatifidae, sub-2-pinnatae. Pinnae infimae maximae, usque ad $2^1/_2$ cm. latae, profunde pinnatifidae vel ad basin pinnatae vel subpinnatae, segmentis (lobis pinnulisve) rigidis, triangularibus, obtusis vel obtusiusculis, integerrimis, margine revolutis, infimis (stipuliformibus) plus minusve abbreviatis, basi anguste subcordatis, venis liberis, 1 — 2 × furcatis, supra leviter prominentibus.

Sumatra (*Mt. Korintji*, E. Jacobson No. 2465).

Hymenophyllum salakense. *Rac.*. Flor. Btz.; I, 18: v. A. v. R., Mal. Ferns, 71.

Also in *Sumatra* (*Palembang, Mt. Dempoe*, Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 512).

Lecanopteris deparioides (Ces.), **Bk.**, in Journ. of Bot., XIX, 366; *Polypodium deparioides, Christ*, v. A. v. R., Mal. Ferns, p. p.; *Davallia deparioides, Ces.*, Fel. di Bor., 13; *Cyathea deparioides, Ces.*, l. c., tab. IV.

Regarding this species there is some difference in conception. According to Cesati's description and drawing quoted above (and there is for the time being no reason to believe that they are incorrect) Teysmann's plant from *Karimata* (of which Beccari makes mention in Malesia, II, 244—245 and on which my description of this species is based especially to the shape and position of the soral lobules) is quite another species (L. davallioides *v. A. v. R.*) while this is a plant nearly allied with L. Curtisii *Bk.* — The lower sterile segments of L. deparioides are slightly sinuated to coarsely toothed, the soral lobules are erecto-patent (protruded beyond the margin of the segments, pseudo-deparioid), oval, twisted and, according to the drawing, not laterally compressed; the sterile segments of L. davallioides are entire, and the soral lobules retroflexed (turned back on the upper surface of the segments), twisted and laterally compressed (pseudo davallioid).

Lecanopteris davallioides. v. A. v. R.: L. deparioides, *Bk.*, Becc., Mal., II, 245—246, p. p.

Stipites glabri, pallide fusci. Frondes acuminatae, profundissime pinnatipartitae vel pinnatae. Pinnae paucae ad numerosae, plus minusve patentes, obtusae, dimorphae: pinnae steriles integerrimae: pinnae fertiles lineares, usque ad 4—5 cm. longae et $^1/_2$ cm. latae, dentatae, dentibus remotis, oblongis, retroflexis (turned back on the upper surface of the pinnae). Sori in dentibus positi, profunde immersi, cavo lateraliter compresso, $^1/_4$ torto, ore marginem vel apicem pinnae verso et indusium spurium, pseudo davallioideum formanti.

L. deparioides *Bk.* differs in having the soral cavities not retroflexed, protruded beyond the margin of the pinnae (pseudo-deparioid).

Forma typica: Frondes usque ad 35—45 cm. vel plus longae; pinnae multae, crassae; cava sororum proportione parva, vix 2 mm. longa et 1 mm. profunda. — *Karimata* (Teysmann).

Var. macrocarpa: Frondes minores; pinnae pauciores,

tenues; cava sororum proportione magna, 2—3 mm. longa et profunditate aequali vel subaequali—*Sumatra* (*Bengkoelen, Rimbo Pengadang*, Exp. Jacobson, coll. Ajoeb No. 222).

Leptochilus sumatranus. C. B. C. Bl. tab. II, fig. *1 a-c.*

Chrysodium.—Rhizoma repens, squamis fuscis, crispatis, subdenticulatis munitum. Stipites plus minusve remoti, erecti, tenues, ± 3—15 cm. longi, frondium fertilium longiores, squamulis deciduis, sparsis ornati. Frondes papyraceo-herbaceae, glabrae; frondes steriles subulato-lanceolatae, ± 14—15 cm. longae et $^3/_4$—1 cm. latae, subintegerrimae ad oblique subsinuato dentatae, apicem longum, acutissimum versus longissime sensim angustatae, infra apicem interdum proliferae, basi equaliter vel oblique cuneatae, costulis (main veins) obliquis, indistinctis et saepe fere inconspicuis, areolis irregularibus, venulis liberis carentibus; frondes fertiles multo minores, 6—7 cm. longae, 4—5 mm. latae, minus acutae.

Near L. modestus *C. Chr.* which differs from this principally by the shorter stipes and the hexagonal areolae.

Sumatra (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 260/S).

Lindsaya oblanceolata. C. B. C. Bl.

Eulindsaya.—L. pectinatae *Bl.* affinis sed frondibus minoribus, infra apicem obtuse rotundatum latissimis, foiolo terminali late flabellato, proportione magno, foliolis lateralibus semilunulatis, decurvatis, inferioribus sensim decrescentibus.

Sumatra (*Bengkoelen, Rimbo Pengadang*, Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 100).

Lindsaya subalpina. C. B. C. Bl.

Synaphlebium.—Rhizoma repens, glabrum (parce decidue fibrillosum?). Stipites approximati, interdum magis remoti, ± 15—25 cm. longi, plus minusve obtuse quadrungulares et certe supra subtusque sulcati, straminei vel pallide sordide fusci, glabri. Frondes lanceolatae, ± 22—30 cm. longae et 4—5 cm. latae, simpliciter pinnatae, apice acuminatae, basi paullo angustatae, rachide acute quadrangnla, supra subtusque canaliculata, straminea vel pallide sordide fusca. Foliola firmiter herbacea, glabra, infra foliolum terminalem ± 30—35 utrinque; foliolum terminale lanceolatum, acuminatum, parce grosse serratum, basi cuneata profunde lobatum;

foliola lateralia subhorizontalia vel superiora magis ascendentia: foliola centralia maxima, conferta vel approximata, subsessilia, lineari-oblonga, usque ad $2^1/_2$ cm. longa et $7^1/_2$ mm. lata, apice obtuse rotundata vel oblique truncata, margine superiore et exteriore $^1/_4 - ^1{}_2$ incisa, lobis obliquis, truncatis vel rotundato subtruncatis, terminalibus basalibusque conspicue lalatissimis, margine interiore rachide parallela, margine inferiore recta vel leviter ascendenti- vel decurvato-arcuata. Sori in lobis subterminales; indusium angustum.

Fertile fronds resembling in aspect a single branch of L. davallioides *Bl.* in its broadest form but much larger. Barren leaflets not seen, but the fertile leaflets with the occasionally barren lower lobes or barren portions of fertile lower lobes acutely dentiform or acutely serrate or toothed.

Sumatra (*Bengkoelen, Rimbo Pengadang*, Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 388).

Marattia andaiensis. C. A. C. R.

Eumarattia. — Pinnae 40 cm. vel plus longae, rachide fusca, glabra, sursum inter pinnulae anguste alata. Pinnulae coriaceae, glabrae, in sicco supra obscure olivacae, subtus pallidiores, albo-punctulatae, sessiles, patentes vel superiores magis ascendentes, centrales maximae, ± 10 cm. longae, usque ad $1^1/_2$ cm. latae, basi abrupte cuneatae, margine repando subdentatae, hic illic parce serrato-dentatae, apice acuminato serratae, venis simplicibus, patentibus; pinnae inferiores conspicue minores. Sori oblongi, submarginales; synangia maxima 9 - 12-locularia; indusium fimbriatum.

Near M. silvatica *Bl.* but the sori smaller, and the edges not serrate.

New Guinea (*Andai*, Teysmann).

Marattia paleolata. C. A. C. R.: *M. silvatica, C.A.C R.* (not *Bl.*), in Bull. Btz., *1914*, XVI, 22.

Eumarattia. — Frondes probabiliter 2-pinnatae, rachidibus obscure sordidofuscis, leviter paleolatis: squamulae (paleae) lanceolatae, ferrugineae, longe acuminatae, longitudinaliter fimbriatae, crispatae, deciduae. Pinnae ± 50 cm. longae. Pinnulae sessiles, patentes vel inferiores horizontales ad leviter deflexae, coriaceae, in sicco

supra subnigro-olivaceae, subtus pallidiores, minute albo-verruculosae, ad costas venasque parce paleolatae, squamulis (paleis) ferrugineis, crispatis, fimbriatis; pinnulae maximae lanceolatae, ± 12½ cm. longae, supra basin oblique rotundato-cuneatam usque ad ± 2 cm. latae, apicem acuminatum versus sensim angustatae, serratae, venis sat patentibus, subpellucidis, simplicibus vel partim furcatis; pinnulae inferiores conspicue minores. Sori a margine remoti, ad venas submediales; synangia maxima ± 12-locularia; indusium fimbriatum.

Near M. fraxinea *Sm.* but the sori larger, and the under surface albo-verruculose.

Sumatra (*Mt. Singgalang*, C. G. Matthew No. 662).

Marattia papuana. v. A. v. R.

Eumarattia. — Frondes probabiliter 2-pinnatae, rachidibus laevibus, specie glabris. Pinnulae ascendentes, breviter petiolulatae, usque ad 10 vel plures utrinque, coriaceae, in sicco supra fuscae, subtus pallidiores, brunneae, ad costas venasque squamulis sparsis, deciduis, lanceolatis, lacerato-fimbriatis, ferrugineis, parce munitae; pinnulae superiores maximae, lineares, 15 – 20 cm. longae, 2 – 2¼ cm. latae, serrulatae, apice sensim et leviter acuminato serratae, basi inaequaliter sat late cuneatae vel rotundato-cuneatae, venis subhorizontalibus, fuscis, impellucidis, simplicibus, interdum basibus valde approximatis (confluentibus?) specie furcatis; pinnulae inferiores valde abbreviatae, basi inaequaliter rotundato-cuneatae vel rotundato-truncatae. Sori a margine ± remoti, approximati: synangia maxima 12 – 15 locularia: indusium fimbriatum.

The description is taken from a specimen received as M. Smithii *Mett.*

New Guinea (*Constantinhafen*, Hollrung No. 613).

Marattia rugulosa. v. A. v. R.

Eumarattia.—Frondes probabiliter 2-pinnatae, rachidibus parce, non alte tuberculatis, gibbis partim conicis, partim transverse oblongis, in sicco rugulis numerosis, gracilibus, longitudinalibus, irregularibus connatis. Pinnulae petiolatae, coriaceae, glabrae, in sicco fragiles, supra brunneae vel fuscae, subtus pallide brunneae, superiores majores, lanceolatae, 10 – 15 cm. longae, ad medium

$2-2^1/_4$ cm. latae, acuminatae, serratae, basi oblique cuneatae vel rotundato-cuneatae, venis subhorizontalibus, simplicibus, partim furcatis, non pellucidis. Sori a margine ± remoti; synangia maxima 8—10-locularia: indusium fimbriatum.

This form has been determined as M. fraxinea *Sm.* which differs by its thinner texture, narrower pinnulae, pellucid veins and smooth rachises.

Borneo (*Amai Ambit*, Hallier No. 3219).

Marattia Teysmanniana. v. A. v. R.: M. ternatea, *de Vr.*, v. A. v. R., Mal. Ferns, 766, p. p.

Eumarattia.— Rachides pallide flavo-fuscae, substramineae, specie glabrae. Pinnulae ultimae ascendentes, coriaceae, in sicco fragilissimae et pallide olivaceae, subtus pallidiores, minute albo-punctulatae et ad costas venasque parce et decidue squamulosae, venis subhorizontalibus, pallidis, impellucidis, simplicibus vel raro furcatis; pinnulae superiores (maximae?) lanceolatae, petiolulatae, 12—15 cm. longae, $2—2^1/_4$ cm. latae, serrulatae, apice acuminato serratae, basi oblique rotundato cuneatae, basi antica latissima. Sori a margine paullo remoti: synangia maxima 10—12-locularia: indusium fimbriatum.

Ternate (Teysmann No. 5208 HB.).

Pleocnemia devexa (Kze). **v. A. v. R.:** Mal. Ferns, 811; *Aspidium devexum, Kze*, in Bot. Zeit. *1848*, 259; C. Chr., Ind. Fil., 71.

Var. permutatum: var. minori subsimile sed supra copiose et minutissime glanduloso-puberulum, subtus glabrum vel subglabrum.— *Java* (*Buitenzorg, Tjampea*, C. A. Backer No. 21015).

Pleopeltis selligueoides. v. A. v. R.: *Polypodium selligueoides, v. A. v. R.*, MS. in Herb. Bog.

Eupleopeltis, Pleuridium. — Rhizoma longe repens, gracile, nigrum, squamulis sparsis, sat appressis, subulatis vel lanceolatis, brunneis munitum. Stipites breves, basi parce squamulosi. Frondes tenues, glabrae, elongato-lanceolatae, ± 20—30 cm. longae, ad vel infra medium $2—2^1/_2$ cm. latae, apicem acuminatum et basin decurrentem versus sensim angustatae; costulae (main veins) obliquae, tenuissimae, vix evidentes; areolae irregulares, venulis

liberis munitae. Sori inter costulas uniseriales, in quaque serie ± 4—7, subrotundi vel breviter lineares, interdum confluentes vel soris paucis sparsis comitati.

Sumatra (Bengkoelen, Lebong Tandai, C. J. Brooks No. 256/S).

Polybotrya Nieuwenhuisii. *Rac.*. in Bull. Ac. Crac., *1902*, 57; v. A. v. R., Mal. Ferns, 724 and in Bull. Dép. Agr. I. N., *1909*, XVII, tab. VI.

Var. Brooksii: Frondes latiores; pinnae latiores, inferiores non abbreviatae, lobis maximis usque ad 1 cm. latis, grosse dentatis vel non profunde lobatis; costae costulaeque subtus longe fibrilloso-setosae, fibrillis articulatis; venae in lobis minoribus simplices vel furcatis, in lobis majoribus furcatis vel duplo furcatis aut parce pinnatis, venulis valde obliquis, cum venis sat parallelis. — *Sumatra (Bengkoelen, Lebong Tandai,* C. J. Brooks No. 195/S).

Polypodium Brooksiae. v. *A. v. R.*. tab. II. fig. 2 *a-b*.

Eupolypodium, Pinnata. — Rhizoma breve, erectum, pallide brunneo-squamulosum. Stipites fasciculati, usque ad $1^1/_2$ cm. longi, angustissime alati (2 marginati), cum rachide costis venisque pilis brevibus vel magis elongatis, sparsis, pallide brunneis ornati. Frondes firmiter herbaceae, lanceolatae, ± 3—6 cm. longae et $^3/_4$—1 cm. latae, utrinque plus minusve sensim angustatae. Pinnae remotae, obliquae, lineares, usque ad ± 6 mm. longae et 1 mm. latae, integerrimae ad 1—2-lateraliter (saepe latere anteriore solum) parce grosse dentatae, basi paullo dilatatae et angustissime confluentes; costae rectae vel subflexuosae; venae paucae vel nullae, obliquae, simplices, marginem non attingentes, plerumque singulae pro singula dente, raro nullae. Sori non copiosi, ad venas abbreviatas inserti, superiores ad basin pinnarum abbreviatarum solitarii, ceteri plerumque singuli pro singula dente, costales vel subcostales.

This species is dedicated to Mrs. A. C. Brooks — *de Jongh.*

Sumatra (Bengkoelen, Lebong Tandai, C. J. Brooks No. 265/S).

Pteris Brooksiana. v. *A. v. R.*

Eupteris, Pinnatae. — Rhizoma breve, squamulis minutis, subulato-triangularibus, nigricantibus. Stipites straminei ad nigro purpureo-

brunnei, 10—50 cm. longi, frondium fertilium longissimi, supra (basin versus excepto) 2 marginato-canaliculati. Frondes ternatae: frondes steriles ± 15—20 cm. longae. Pinnae corriaceae, glabrae, costis subtus prominentibus, supra 2-marginato-canaliculatis, venis numerosis, patentibus, simplicibus vel 1—2 × furcatis; pinna terminalis (centralis) breve petiolata, supra basin acute cuneatam subdecurrentemque segmentis lateralibus 1—4 utrinque, contiguis vel remotis, oblongis vel lineari-oblongis, usque ad 2 cm. longis et $^3/_4$—1 cm. latis, apice obtuso plus minusve grosse serrato-dentatis munita, segmento terminali longe lineari, $1^1/_2$—2 cm. lato, apicem obtuse acuminatum versus grosse serrato-dentato; pinnae basales (laterales) cum terminali similes sed multo breviores, angustiores, postice solum segmentis basalibus 1—2 munitae. Frondes fertiles contractae, pinna terminali longius petiolata, segmentis lateralibus basi postica abrupte dilatatis. Sori apice repando-crenatum segmentorum fertilium non attingentes.

Near Pt. pellucida *Pr.*

Sumatra (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 241/S).

Pteris tripartita. Sw., in Schrad. Journ., 1800[2], 67; v. A. v. R.: Mal. Ferns, 375.

Forma typica: Ultimate segments moderately close or approximate, separated by sinuses with a blunt angle.

Var. dissoluta: Segmenta ultima (certe dimidia partis inferioris pinnularum majorum) remotioria, sinibus angulo oblique truncato separata. — *Sumatra* (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 223/S).

Stenochlaena abrupta. v. A. v. R., in Bull. Btz., *1915*, XX, 24.

Fertile pinnae to ± 10 cm. long by 3 mm. broad.

Also in *Sumatra* (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 236/S).

Stenochlaena aculeata (Bl.). **Kze.** in Bot. Zeit., *1848*, 142; v. A. v. R., Mal. Ferns, 722 (excl. S. gracilis, *Kze*); *Lomaria aculeata, Bl.*, Enum. Pl. Jav., 205.

Fully developed water-leaves (abnormal barren fronds) with the ultimate segments oblong, cuneate-oblong or obovate, at least not subcapillary; pinnae of normal barren fronds green.

Forma typica: Rhizome aculeate; water-leaves 3-pinnatifid or 3-pinnate, the ultimate segments firm, narrowly cuneate-oblong, mostly rounded at the apex; pinnae of normal barren fronds sessile or short-stalked, naked, rotundate-cuneate at the base.

Var. crassior: Rhizoma aculeatum; folia aquatica 2-pinnatifida vel 2-pinnata, segmentis ultimis crassis, late cuneato-obovatis, apice plerumque emarginatis; pinnae frondium sterilium normalium conspicue petiolatae, utrinque decidue minutissime fimbriato-squamulosae, inferiores certe basi rotundatae ad rotundato-subcordatae. — *Sumatra* (*Benkoelen, Rimbo Pengadang*, Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 387).

Var. inermis: Rhizome rather smooth; water-leaves 2-pinnatifid or 2 pinnate, the ultimate segments rather thin, cuneate oblong, rounded or sub 2-fid at the apex; pinnae of normal barren fronds short-stalked, cuneate or rounded at the base.

Besides the forms quoted above, there are still other forms in the Buitenzorg Herbarium but too incomplete for determination.

Stenosemia aurita (Sw.), ***Pr.***, Tent. Pterid., 237; v. A. v. R., Mal. Ferns, 726; *Acrostichum auritum, Sw.*, Schrad. Journ., 1800[2], 12; — var. minor, Christ, Fil. Saras., III, 252.

Var. minor.—Also in *Sumartra* (*Bengkoelen, Lembong Tandai*, C. J. Brooks No. 235/S).

Stenosemia pinnata. *Copel.*, in Philipp. Journ. Sci., I[c], Suppl., 146; v. A. v. R., Mal. Ferns, 727.

Var edentula: Frondes steriles minores, usque ad 20 cm. longae lataeque, herbaceae, lobis integerrimis. — *Sumatra* (*Bengkoelen, Lembong Tandai*, C. J. Brooks No. 244/S).

Vittaria elongata. *Sw.*, Syn. Fil., 109, 303; v. A. v. R., Mal. Ferns, 556.

Forma typica: Rhizome scales black or castaneous-black.

Forma lurida: Rhizome scales dirty-red-brown. — *Java* (*Gendingwaloeh*, S. H. Koorders No. 42707β).

ISOSPORE LYCOPODIALES.

Lycopodium Jacobsonii. v. A. v. R., tab. III—IV. *Rhopalostachys, Diphasium.* — Caules erecti vel magis probabiliter scandentes, teretes, pinnatim ramosi, parce foliati. Rami steriles copiose dichotomi, rachidibus saepe plus minusve erectis, foliatis, ramulis ultimis applanatis, erectis, ± 10—20 cm. longis, basi ± $1^1/_2$—$1^3/_4$ mm. latis. Folia heteromorpha; folia caulina irregulariter sparsa, ± $^1/_2$—$^3/_4$ cm. longa, peltatim affixa, parte peltata minuta, oblonga, coriacea, carinata, in sicco pallide brunnea ad castanea, apice basique producta, applanata, albo-scariosa, plus minusve decidua, parte basali brevi, plus minusve profunde fimbriata, parte apicali longe subulata, ciliolato-denticulata: folia inferiora ramorum foliis caulinis similia, cetera in foliis ramulorum ultimorum sensim transeuntia: folia ramulorum platystricha: folia lateralia opposita, in planis 2 (specie plana 1) posita, isomorpha, imbricata, basi longe decurrenti-adnata (in sicco brunnea) inclusa ± $^1/_2$—$^3/_4$ cm. longa, parte libera brevi, crassa, convexa, apice longa, subulata, erecta subappressa, plana, persistenti vel decidua, parce serrulato-ciliolata, albo-scariosa ornata; lateralia ventralia partibus decurrentibus contigua, sulco angusto acuto ventrali et sulco lato dorsali separata; lateralia dorsalia lateralibus ventralibus similia; folia intermedia in sulco dorsali in seriebus contiguis 2 (specie serie 1) posita, remota, parte decurrenti anguste cuneato-cariniformi, basi partis liberae applanata, apice apice foliorum lateralium simili. Rami fertiles copiose divergenti-dichotomi, in circuitu subrotundi, foliis foliis ramorum sterilium similibus vel subsimilibus sed in ramulis ultimis $1^1/_2$—6 cm. longis (= pedunculis spicarum) non omnino similiter instructis. Spicae ad ramulos ultimos terminales et solitariae, deflexae, cylindricae, ± 1—$2^1/_2$ cm. longae et $^1/_2$ cm. crassae; sporophylla adulta patentia, basi brevi rotundato-oblonga, coriacea, fimbriato-scarioso marginata, apice longo subulato, albo-scarioso, fimbriato-ciliato-serrulato.

It seems that the stalks of the spikes and perhaps also other portions of the plant are capable to curl and catch as tendrils of a vine when meeting other objects. — The ventral and dorsal leaves of the lateral rows are only distinguishable from each other by the position (ventral or dorsal) of their apices.

Sumatra (*Pajakoemboeh, Oeloe Air*, E. Jacobson No. 2419).

HETEROSPORE LYCOPODIALES.

Selaginella lebongtandaiana. v. A. v. R.

Monostelicae, Radicantes. — Caules repentes, plus minusve flexuosi, rachide primaria foliis lateralibus inclusis 6—9 mm. lata; pinnae ascendentes, superiores breves, parce pinnatae, inferiores elongatae, pinnulis inferioribus furcatis vel parce pinnatis; ramuli ultimi usque ad ± $1^1/_2$ cm. longi, basi 3—5 mm. lati, apicem versus angustati. Folia heteromorpha; folia lateralia caulina horizontalia, ramulorum patentia; lateralia caulina subremota, oblique subovata, obtusiuscula, inaequilatera, semifacie superiore latiore, apicem versus obsolete denticulata, ad medium integerrima vel parce serrulata, basin rotundatam versus minute serrulata, parte inferiore cellulis scleroticis certe plus minusve anguste pellucido-marginata, semifacie inferiore integerrima vel apicem versus obsolete denticulata, basi rotundato-cuneata, folia maxima 3—$4^1/_2$ mm. longa et usque ad 2 mm. lata; lateralia ramulorum ultimorum minora, usque ad 3 mm. longa, contigua vel approximata, minus inaequilatera, semifacie superiore distinctius pellucido-marginata; folia intermedia erecta, late falcato-oblonga vel subobovata, inaequilatera, abrupte cuspidata, utrinque (sed semifacie exteriore minus copiose) minute serrulata, basi extriore valde producta, auricula recta, rotundata, basi interiore rotundato-cuneata, acumine ± $^1/_3$—$^2/_3$ longitudinis laminae metiente; intermedia caulina usque ad 3 mm. longa, contigua; intermedia ramulorum minora, imbricata. Spicae ad ramulos ultimos terminales et plerumque solitariae, $1^1/_2$—3 mm. crassae; sporophylla erecta, demum patentia, ovata, acuminata, minute serrulata, carinata, usque ad $1^3/_4$ mm. longa; macrosporae albidae vel flavido-albae, reticulatae, areolis magnis, costis apicalibus crista annuliformi cinctis; microsporae flavidae, latere inferiore gibbis capitatis vel subclavatis, longi-stipitatis ornatae.

Near. S. Dielsii *Hieron.*

Sumatra (Bengkoelen, Lebong Tandai, C. J. Brooks No. 257/S).

Selaginella ascendens. v. A. v. R., in Bull. Btz., *1913*, XI, 33; Mal. Fern All., 113.

Stems to $2^1/_2$ mm. thick, whether or not grooved; leaves of the lower plane more or less approximate on the stem, con-

tiguous or subcontiguous on the ultimate branchlets, rotundate to rotundate-cuneate on the upper side at the base; of the branchlets to 6 mm. long; leaves of the upper plane more or less distinctly hamate auriculate; of the stem entire on the outer side or obsoletely denticulate to serrulate towards the apex, with the basal auricle provided with ± 0—2 minute teeth; of the branchlets less copiously serrulate on the inner side; spikes not invariably terminal on the branchlets, not rarely also in the higher forks or on reduced axillary branchlets.

Also in *Sumatra* (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 224/S).

Selaginella incerta. n. sp. n.

Monostelicae, Intertextae. — Caules 15—20 cm. longi, sat copiose pinnatim ramosi, teretes, straminei, usque ad $^2/_3$ mm. crassi, foliis lateralibus inclusis usque ad 4 mm. lati; pinnae erecto-patentes, non raro rachide primaria subparallelae; pinnae superiores breves, simplices, inferiores usque ad 15 cm. longae, pinnatim decompositae; ramuli ultimi breves, $1^1/_2$—2 mm. lati. Folia heteromorpha; folia lateralia ubique remota; lateralia caulina horizontalia vel subhorizontalia, late ovata, inaequilatera, obtusiuscula, supra marginem inferiorem versus gibbis minutissimis dentiformibus munita, semifacie superiore apicem versus integerrima, basin late rotundatam versus sensim ciliolata ad ciliata, semifacie inferiore integerrima, ad basin anguste rotundatam dentibus minutis 0—3 munita, folia maxima ± $2^1/_2$—$2^3/_4$ mm. longa, usque ad 2 mm. lata; lateralia ramulorum ultimorum minora, usque ad $1^1/_2$ mm. longa, basi rotundato-cuneata subaequilatera, margine superiore in $^1/_2$—$^2/_3$ parte distinctius ciliata; folia intermedia erecta; intermedia caulina elongato-ovata, usque ad $1^3/_4$ mm. longa, acuminata, plus minusve carinata, basi rotundata, semifacie interiore plus minusve decidue serrulato-ciliolata, semifacie exteriore certe in parte superiore minute serrulata; intermedia ramulorum similia, minora. Spicae in planta adulta numerosae, terminales, solitariae vel 2 nae, 2—$2^1/_2$ mm. latae; sporophylla lateralia imbricata, subpatentissima, lanceolato-oblonga, usque ad $1^1/_2$ mm. longa, carinata, margine superiore apicem versus minute serrulata, basin versus serrulato-ciliolata, carina

cialiata; sporophylla intermedia erecta, elongato-ovata, acuminata, carinata, spinuloso-ciliata; macrosporae albae, laeves vel minutissime punctulatae; microsporas non vidi.

By its aspect and rooting stem intermediate between the Intertextae and the Suberosae.

Sumatra (*Bengkoelen, Rimbo Pengadang*, Exp. E. Jacobson, coll. Ajoeb No. 101).

Selaginella pycnocarpa. *n. sp.*

Monostelicae, Intertextae. — Caules repentes, 10 — 15 cm. longi, graciles, pinnati, vel furcati caulibus secundariis pinnatis; pinnae patentes vel suberectae, spicis exclusis usque ad $2^1/_2$ cm. longae, superiores simplices vel furcatae, inferiores parce pinnatae vel repetite furcatae; ramuli ultimi breves, brevissimi non raro aphylli et petioliformes. Folia heteromorpha; folia lateralia ubique remota, horizontalia vel patentia; lateralia caulina late ovata, inaequilatera, subacuta vel obtusiuscula, semifacie superiore apicem versus obsolete denticulata, medio parce minute serrulata, basin late rotundatam versus sensim ciliolata ad ciliata, semifacie inferiore apicem versus obsolete denticulata, ceterum integerrima vel ad basin rotundato-subcordatam dentibus minutis 1 — 2 munita, folia maxima $\pm$ $2^1/_2$ mm. longa et fere 2 mm. lata; lateralia ramulorum minora, usque ad $\pm$ $1^3/_4$ mm. longa, minus inaequilatera, supra marginem posticam versus gibbis minutis, dentiformibus ornata, basi oblique rotundato cuneata; folia intermedia erecta, subfalcato-ovata, longe acuminata ad subcuspidato-acuminata, basi oblique rotundata vel rotundato-cuneata, semifacie exteriore parte superiore parce minute serrulata, basi paullo producta, semifacie inferiore parce minute serrulata vel parte inferiore ciliolata. Spicae copiosae, usque ad $\pm$ $2^1/_2$ cm. longae, 3 mm. latae vel juveniles paullo angustiores, longiores rectae, curvatae vel leviter flexuosae; sporophylla lateralia compacta, patentia, subhorizontalia, lanceolata, acuta vel breviter acuminata, carinata, margine superiore parce minute serrulata dentibus inferioribus sensim elongatis et ciliiformibus, carina spinuloso-ciliolata; sporophylla intermedia erecta, imbricata, multo minora, ovata, longe acuminata, spinoloso ciliata; sporas non vidi.

Sumatra (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 258/S).

Selaginella nemorosa. v. A. v. R.

Pleiostelicae.—Caules erecti, ± 60 cm. alti, parte inferiore stipitiformes, crassi, 3 stelici, pinnis reductis et foliis parvis subisomorphis, ovatis, obtusis vel acutis parce muniti, parte superiore 2 pinnati, foliis axillaribus inferioribus ovato-oblongis vel subcordatis, infra medium latissimis; pinnae contiguae, erecto-patentes, lanceolato-ovatae, basi non articulatae, maximae usque ad 25 – 30 cm. longae, 8 – 9 cm. latae; pinnulae confertae, subhorizontales vel magis ascendentes, raro simplices, supra medium plerumque furcatae vel duplicato furcatae, usque ad 5 – 6 cm. longae, infra furcam et foliis lateralibus inclusis usque ad 10 – 12 mm. latae. Folia pinnarum heteromorpha, integerrima; folia lateralia lanceolato subfalcata, acuta vel breviter acuminata, angustissime pellucido-marginata, basi superiore rotundato-cuneata, inferiore sat anguste rotundata vel subcordata: lateralia rachidum secundariarum sat remota; lateralia pinnularum conferta, subhorizontalia, superiora magis ascendentia, maxima 6 – $6^1/_2$ mm. longa, usque ad $2^3/_4$ mm. lata: folia intermedia erecta, inaequilatera, falcato-ovata: intermedia rachidum secundariarum hic illic ad tumorem subpetioluliformem sessilia, basi oblique rotundato-cuneata ad anguste 2-auriculato cordata, inferiora acute acuminata, superiora sensim cuspidata; intermedia pinnularum basi oblique adnata, sat abrupte cuspidata, usque ad 3 mm. longa, cuspide 1/3 – 1/2 longitudinis laminae metiente, basi exteriore producta, cordata vel rotundata. Spicae terminales, solitariae vel 2 – 3 nae, normaliter 1 – $1^1/_2$ mm. crassae, sessiles vel pedunculatae, pedunculo bracteis sterilibus, ovatis, acutis vel acuminatis, integerrimis munito; sporophylla late ovata, usque ad 1 mm. longa, acuminata, integerrima, carinata, erecta sed demum patentia: macrosporae albidae, dense graciliter verruculosae; microsporae albidae vel flavidae, gibbis breviter stipitato-capitatis vel plerumque clavatis copiose ornatae.

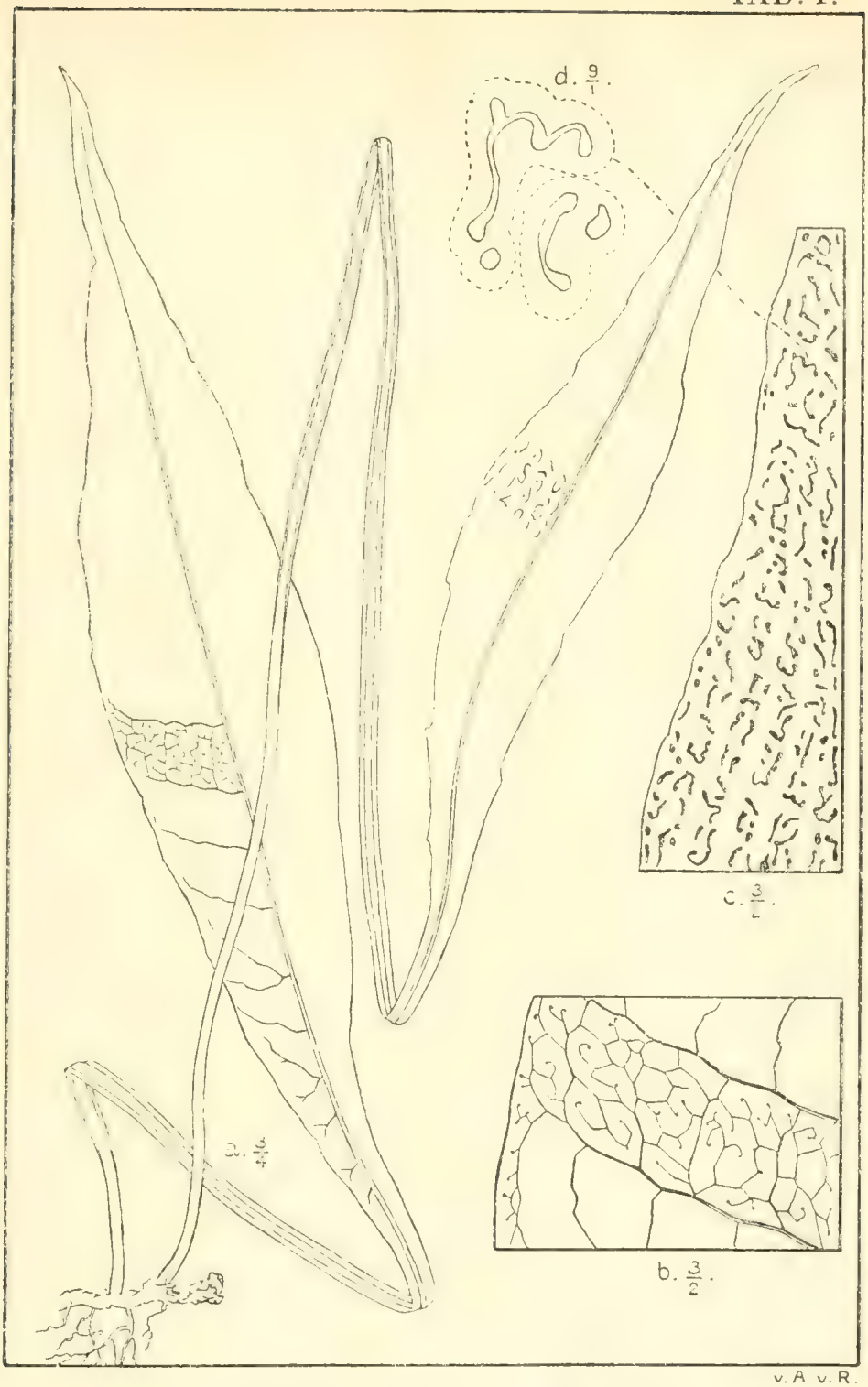
Sumatra (*Bengkoelen, Rimbo Pengadang.* Exp. E. Jacobson. coll. Ajoeb. No. 91).

Selaginella nemorosoides. v. A. v. R.

Pleiostelicae.—Caules 2-pinnati, rachide primaria 3 stelica, foliis parvis, subisomorphis, ovatis, obtusis vel acutis, erectis parce munita, foliis axillaribus inferioribus deltoideo-subcordatis vel ova-

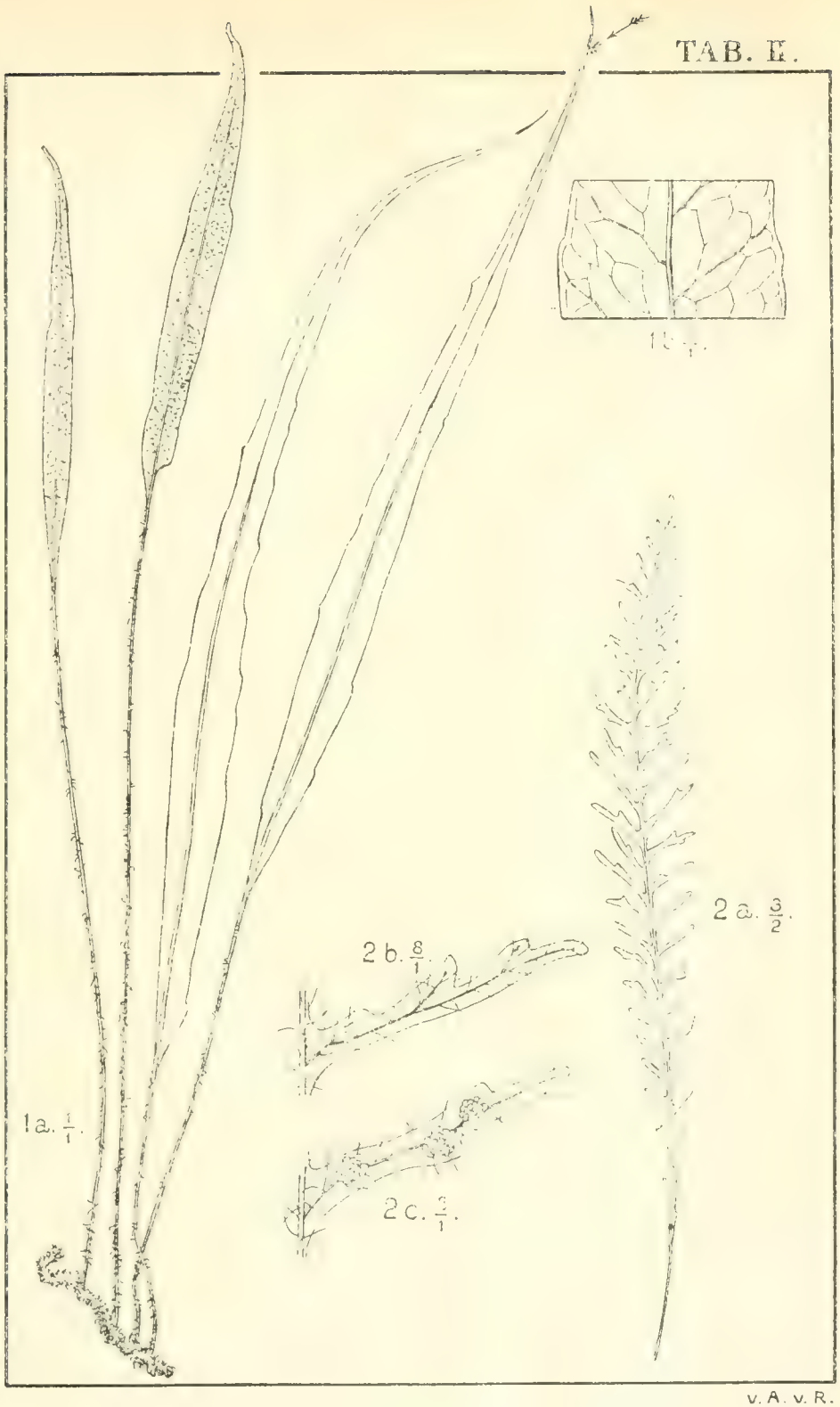
tis, ad vel prope basin latissimis; pinnae contiguae, erecto-patentes, elongato-lanceolatae, parte superiore sensim angustatae, basi non articulatae, maximae usque ad 35—40 cm. longae, 6—8 cm. latae; pinnulae confertae, arcuato-ascendentes, plerumque simplices, supra medium interdum furcatae vel raro duplicato furcatae, simplices lanceolatae, usque ad 5—6 cm. longae, foliis lateralibus inclusis usque ad 10—12 mm. latae. Folia pinnarum heteromorpha, integerrima; folia lateralia lanceolato-subfalcata, acuta vel breviter acuminata, angustissime pellucido-marginata; lateralia rachidum secundariarum sat remota, horizortales, basi superiore rotundata, inferiore truncato-rotundata; lateralia pinnularum approximata, subhorizontalia, superiora magis ascendentia, maxima 6—$6^1/_2$ mm. longa, usque ad $2^3/_4$ mm. lata, basi superiore rotundato-cuneata, vix plicata, inferiore rotundata vel rotundato-truncata; folia intermedia erecta, inaequilatera, falcato-ovata, angustissime pellucido-marginata; intermedia rachidum secundariarum basi obliqué adnata, utrinque angustata, basi exteriore sat decurrenti-cuneata, producta, inferiora acute acuminata, superiora sensim cuspidata; intermedia pinnularum subabrupte cuspidata, usque ad 4 mm. longa, cuspide $^1/_3$—$^1/_2$ longitudinis laminae metiente, basi exteriore cordata vel rotundata, producta. Spicae terminales, solitariae vel 2—3-nae, normaliter 1—$1^1/_2$ mm. crassae, sessiles vel pedunculatae, pedunculo usque ad ± 1 cm. longo, bracteis sterilibus, laxis, erectis, ovatis, acutis vel acuminatis, integerrimis munito; sporophylla late ovata, usque ad 1 mm. longa, acuminata, integerrima, angustissime pellucido-marginata, carinata, erecta sed demum patentia; macrosporae albidae, dense graciliter verruculosae; microsporae albidae, gibbis minutis, capitatis, sessilibus vel breviter stipitatis dense ornatae. — Partem inferiorem caulis non vidi.

Sumatra (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 148/S).



Campylogramma lancifolia, v.A.v.R.

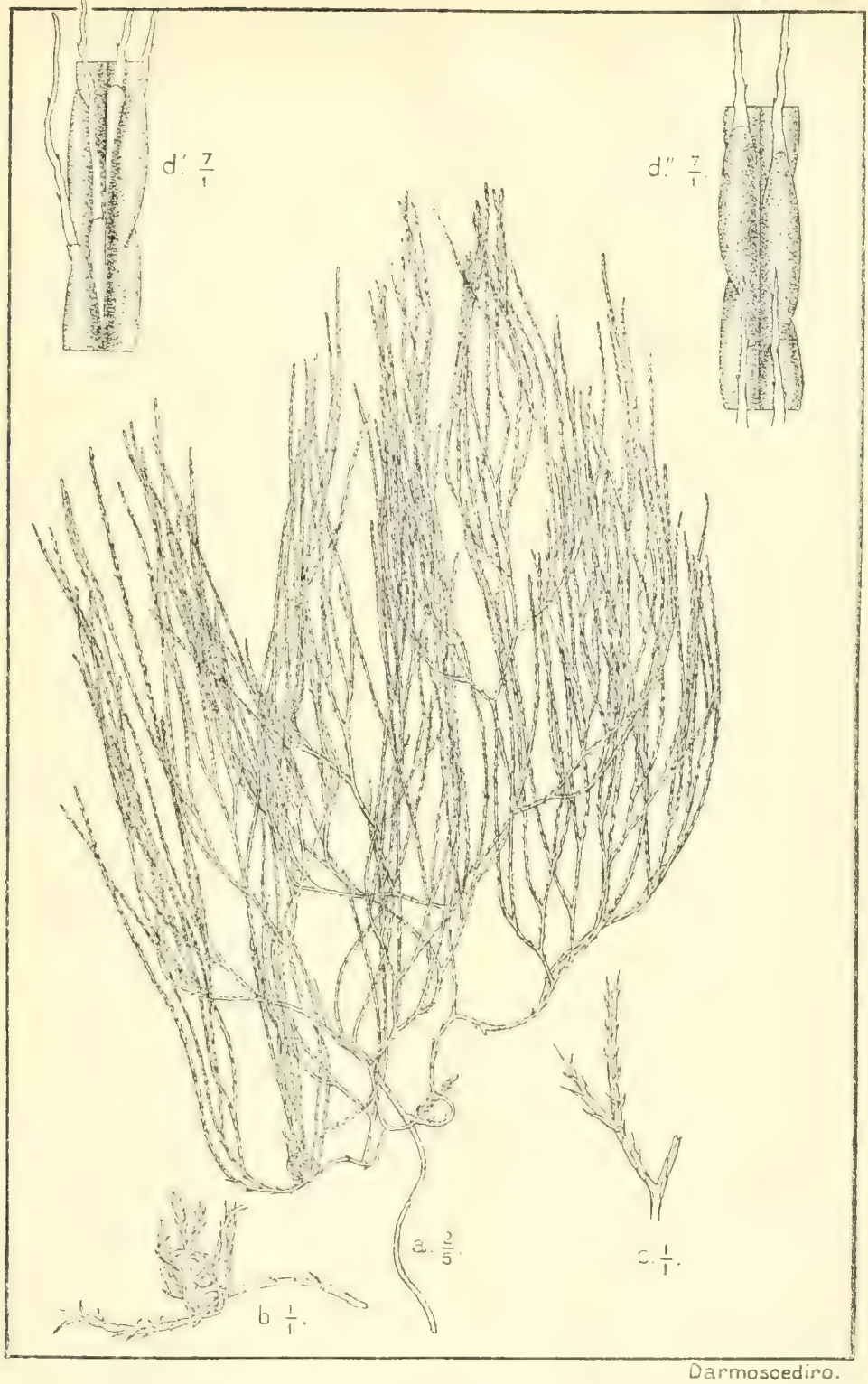
The portion of the fertile frond shows the receptacles, not the sori.



v. A. v. R.

1. Leptochilus sumatranus v.A.v.R.

2. Polypodium Brooksiae v.A.v.R.



Darmosoediro.

Lycopodium Jacobsonii v.A.v.R.
(barren branch).

Lycopodium Jacobsonii v.A.v.R.
(fertile branch).

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE.

N°. XXIV.

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 9.

BY
CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT
VAN ROSENBURGH.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT.
Février 1917.

Prijs f 0.40

NEW OR INTERESTING MALAYAN FERNS 9.

BY CAPT. C. R. W. K. VAN ALDERWERELT VAN ROSENBURGH.

The diagnoses of the new species are provisory only; more detailed descriptions will be published elsewhere.

ISOSPORE FILICALES.

Campylogramma pteridiformis. v. A. v. R.

Stipites ca 20 — 25 cm longi, brunnei vel purpurei, adulti nitentes, glabri, basibus squamarum deciduarum asperi vel subasperi. Frondes firmiter herbaceae, glabrae, ca 10 — 20 cm longae, fere aequilatae, profunde 3-fidae, steriles majores, fertiles minores. Segmenta lanceolata, ad vel prope mediam latissima, acuminata, integerrima vel irregulariter repando-subsinuata; segmentum centrale ca 8 — 16 cm longum et 2 — 4 cm latum; segmenta lateralia minora, erecto-patentia, basi postica non raro hastato-auriculata, auricula patenti, brevi obtusaque vel longa acuminataque; costa centralis segmentorum in planta adulta glabra; costulae (main veins) distinctae; areolae numerosae. Sori numerosi, ad venulas liberas vel anastomosantes positi; sori brevissimi rotundi vel oblongi rectique; sori longiores curvati, semicirculares vel circulares (in medio loco vacui), sigmoidei aut flexuosi (non raro valde irregulariter serpentini), interdum breviter parceque ramulosi.

New Guinea (*Mamberamo*, Th. Thomson No. 651).

Coniogramma fraxinea (Don). **Diels.** in Nat. Pfl. fam., I^4, 262; v. A. v. R., Mal. Ferns, 528; Hieron., in Hedwi., LVII, 286; *Diplazium fraxineum*, *Don*, Prod. Flor. Nepal., 12.

Var. serrulata. Hieron., l.c., 289; *var. crenulata*, v. A. v. R., in Bull. Btz., *1916*, XXIII, 8; *Gymnogramma serrulata*, *Bl.*, Flor. Jav., II, 96, tab. XLII.

Omit the variety *crenulata* which is the true var. serrulata;

the plant considered by me as var. serrulata belongs to another species.

Coniogramma macrophylla (Bl.) ***Hieron.*** in Hedwi., LVII, 291 (includ. *var. Copelandi*); *Gymnogramma javanica, Bl., var. macrophylla*, Bl., Flor. Jav., II, 95.

Pinnae elongate-lanceolate, the largest 20—30 cm long, 4—8 cm broad, subabruptly acuminate, with the acumen 1 - 3 cm long, the thickened vein tips (hydathodes) partly straight, partly conspicuously upcurved, the cartilagineous edge moderately thick, often more or less reflexed or recurved. — I can not distinguish *var. Copelandi* from the type.

Forma typica. — *Java, Luzon.*

Var. sumatrana: Pinnae ellipticae, conspicue abrupte cuspidatae, cuspide usque ad 4 cm longa, margine cartilaginea sat tenui, integerrima vel subrepanda, plana vel vix reflexa. — *Sumatra* (*Bengkoelen, Lebong Tandai*, C. J. Brooks No. 197/S).

Coniogramma intermedia. ***Hieron.*** in Hedwi., LVII, 301.

A plant gathered in *Java* (*Mount Hyang*, C. A. Backer No. 9742) agrees very well with Hieronymus' diagnosis of this species; the hairs of the under surface, however, are not bulbous at the base.

Nephrolepis Thomsoni. v. A. v. R.

Eunephrolepis. — N. radicanti *Kuhn* affinis sed: Frondes longiores, ad 150 cm vel plus longae, usque ad ca $7^1/_2$ cm latae; rachis sparse deciduque pilosa; pinnae inferiores parvae, rotundae vel oblongae, apice rotundatae, sequentes sensim longiores, falcatae acuminataeque, centrales longissimae, usque ad ca $3^1/_2$ cm longae, superiores sensim breviores; costa supra sparse pallide ferrugineo-pilosa; sori immersi, supra prominentes; gibbae sororum subconicae; indusia rotundato-reniformia, sinu clauso.

New Guinea (*Mamberamo*, Th. Thomson No 690).

Osmunda banksiifolia (Pr.) ***Kuhn.*** in Ann. Mus. Bot. L. B. IV, 299; O. javanica, *Bl.*, v.A.v.R., Mal. Ferns, 756, p.p.: *Nephrodium banksiaefolium, Pr.*, Rel. Haenk., I, 34.

Also in *Celebes* (*Minahassa*, S. H. Koorders No. 17034$_\beta$).

Phegopteris mamberamensis. v. A. v. R.: *Dryopteris mamberamensis, v.A.v.R.*, MS. in Herb. Bog.

Goniopteris. — Ph. ceramica *v. A. v. R.* affinis sed: Stipites (cum rachide) juveniles minutissime puberuli; frondes majores; pinnae magis numerosae; pinna apicali brevior; pinnae laterales usque ad 35 cm longae et $2^1/_2$ cm latae, margine ca $^4/_5$ costam versus incisae; sori ad venas inframediales, leviter immersi.

Resembles in aspect Dryopteris immersa *O. Ktze.*

New Guinea (*Mamberamo*, Th. Thomson No 645).

Polypodium melanorhachis. v. A. v. R.

Eupolypodium Pinnata. — P. mollicomo *Nees & Bl.* var. fuscato affine sed frondibus plantarum adultarum majoribus, 30—35 cm longis et $3^1/_2 - 5$ cm latis; squamae rhizomatis anguste lineares, ciliatae; rhachis nigra; pinnae sat remotae, rigide coriaceae, subtus pilis brevibus ornatae, basi abrupte dilatata confluentes; pili stipitis, rhachidis, pinnarum cum ciliis squamarum omnes atro brunnei; sori mediales, inferiores juveniles oblongi et marginibus pinnarum paralleli.

Sumatra (Forbes No. 2393a).

ISOSPORIE LYCOPODIALES.

Lycopodium campestre. v. A. v. R.

Urostachys, Euselago. — L. miniato *Spring* affine ses dimensionibus omnibus minoribus, foliis ca 3—4 mm longis, ca 1 mm latis, alternatim 5 fariis, ascendentibus, foliis fructiferis basin versus angustatis, integerrimis vel parce minutissimeque serrulatis.

L. Beccarii *v. A. v. R.* differs from this in having the leaves larger, more horizontally spreading, more copiously serrulate.

A high alpine species.

New Guinea (*Oranje Mts.*, Versteeg No. 2488).

Lycopodium rubricaule. v. A. v. R.

Urostachys, Euselago. — L. miniato *Spring* affine sed planta parva dimensionibus multo minoribus, foliis integerrimis.

L. miniatum is a much more robust plant with larger dimensions and very minutely serrulate leaves.

New Guinea (*Treub Mts.*, Pulle No. 1099).

Lycopodium crebre. r. A. r. R.

Urostachys, Subselago. — L. laxo *Spring* subsimile sed foliis minoribus, alternatim 4—6-fariis, minus distincte canaliculatis, inferioribus subintegerrimis, superioribus serrulatis, sporophyllis serrulatis.

New Guinea (*Mt. Hellwig*, Pulle No. 907; . . . . . , von Römer No. 1244).

Lycopodium Versteegii. r. A. r. R.

Urostachys, Subselago. — Caules penduli, dichotomi, rami foliis inclusis ca $^3/_4$ cm. crassi. Folia coriacea, subverticillata, sat remota, viridia, alternatim 4-faria, ca 5 mm longa et ca $1^1/_4$ mm lata, patenti erecta, apice acuminata in sicco saepe incurvata, marginibus integerrimis, parallelis, basin versus saepe incurvatis, costa supra distincta. Spicae elongatae, dichotomae, ramis ca 3—4 mm crassis: sporophylla inferiora in folia sterilia sensim transientia, superiora conferta, late ovata, flavida, acuta vel breviter acuminata, integerrima, 2—3 mm longa.

A high alpine species.

New Guinea (*Oranje Mts.*, Versteeg No. 2510).

Lycopodium patentissimum. r. A. r. R.

Urostachys, Phlegmaria. — L. phlegmaria *L.* affine sed caulibus multo minoribus, subfiliformibus, foliis oblanceolato-oblongis, ca 4—5 mm longis et $1^1/_2$—2 mm latis, utrinque angustatis, apice minute apiculatis, sporophyllis proportione multo longioribus, subulato-lanceolatis, subinvoluto-canaliculatis, carinatis.

New Guinea (*Mt. Perameles*, Pulle No. 462).

Lycopodium horizontale. r. A. r. R., Bull. Btz., *1912*, VII, 30.

Var. submoniliforme: Folia minora; spicae multo breviores, ramulis submoniliformibus, ca 1 mm crassis, sporophyllis perbrevibus, non apiculatis. — *New Guinea* (Pulle: *Mt. Perameles* No. 408, *Mt. Erica* No. 810, *Oroh Valley* No. 1121; . . . . ., von Römer Nos. 729, 1024, 1031, 1087).

Lycopodium hydrophilum. r. A. r. R.

Rhopalostachys, Clavata. — Caules repentes, decidue pubescentes, foliis subulatis, coriaceis, ciliolatis muniti; rami primarii basi

decumbentes: rami secundarii sequentesque subdichotomi, erecti; ramuli ultimi teretes, usque ad 5 cm longi, foliis inclusis 1—3 mm crassi, foliis subulatis, incurvatis, ca 2 mm longis, coriaceis, basi in sectione transversali in sicco quadrangularibus, parce minuteque ciliolatis. Spicae ad ramulos ultimos solitariae sessilesque, cylindraceae, usque ad ca 1 cm longae, ca 1—3 mm crassae; sporophylla involuto-canaliculata, basi ovata, ciliolata, apice acute subulata.

A high alpine species.

New Guinea (*Mt. Wichmann*, Pulle No. 1031).

Lycopodium hygrophilum. v. A. v. R.

Rhopalostachys, *Clavata.*—Caules longi-repentes, romote ramosi; rami primarii dichotomi; rami secundarii sequentesque erecti; ramuli ultimi usque ad 10 cm longi, teretes, foliis inclusis ca 3—4 mm crassi. Folia coriacea, glabra, subulato-lanceolata, ca 3 mm longa, apice acuminata et scariosa deciduaque; folia caulina subsecunda vel falcata, irregulariter serrulata; folia ramulorum ultimorum conferta, valde incurvata, decurrentia, integerrima, ramulorum ultimorum fertilium superiora remote spurieque verticillata. Spicae ad ramulos ultimos terminales, solitariae, ca 2—3 cm longae, cylindraceae; ca 3—6 mm crassae; sporophylla lanceolato-subulata, eroso-fimbriato denticulata.

New Guinea (*Oranje Mts.*, Versteeg No. 2477).

Lycopodium cernuum. L., Spec., 1566; Spring, Mon. Lycop., I, 79; v. A. v. R., Mal. Fern All., 47.

Var. suffruticosum: Folia ramulorum ultimorum conspicue incurvata, crassa, glabra, integerrima; ramuli ultimi conferti, erecti, graciles, maxime ca 2 mm crassi; spicae subcernuae, sat crassae.—*New Guinea* (*Mt. Arfak*, Gjellerup No. 1129).

Lycopodium brevibracteatum. v. A. v. R.

Rhopalostachys, *Cernua.*—L. cernuo *L.* affine. Rachides pilis longis, crispatis secunde lanuginosae; folia gracilia, apicem versus incurvata, glabra, integerrima, sat laxa; sporophylla triangularia, coriacea, acuta vel brevi-acuminata, ecostata, eroso crenata.

L. cernuum *L.* differs from this in having the rachises naked

or short-pubescent, not woolly, and the sporophylla long-acuminate, fimbriate-ciliate.

New Guinea (near *Taman River*, Pulle No. 235; . . . von Römer No. 415; . . . . . Versteeg No. 1415).

Lycopodium tomentosum. v. A. v. R.

Rhopalostachys, Cernua. — L. cernuo *L.* var. crassifolio affine. Caules proportion conferte ramosi, rachidibus pilis ochraceis plus minusve decidue tomentosis. Folia partis ventralis (superiora excepta) plus minusve decidue tomentosa; folia partis dorsalis glabra; folia caulina erecta, appressa, parce minutissimeque ciliolato-denticulata; folia ramulorum ultimorum integerrima. Spicae erectae.

L. cernuum var. crassifolium differs from this in having the rachises naked or short-pubescent, not tomentose, all the leaves naked, and the spikes cernuous.

Forma typica. — *New Guinea* van Römer No. 735).

Var laxius: Rami laxiores; ramuli ultimi graciliores, maxime 2 mm crassi; folia rachidum principalium non vel minutissime denticulata; folia partis ventralis minus copiose tomentosa; spicae graciliores, cernuae. — *New Guinea* (*Mt. Hellwig*, Pulle No. 705; . . , von Römer Nos. 740, 1056).

Lycopodium Pullei. v. A. v. R.

Rhopalostachys, Cernua. — Caules scandentes, glabri, pinnatim ramosi; rami divaricati; ramuli subdichotomi; ramuli ultimi saepe flexuoso-intricati, foliis inclusis ca 4 — 6 mm crassi. Folia glabra, parte basali coriacea, costata, persistens, parte apicali scariosa, decidua; folia caulina remota, squarrosa, denticulata, folia ramulorum minus remota, patenti arcuata, subsigmoidea vel incurvata, integerrima. Spicae ad ramos primarios terminales, pedunculatae, pedunculo L. clavati *L.* more ramoso.

An alpine species with the general aspect of L. cernuum *L.* but with the leaves and fructification of L. clavatum.

New Guinea (*Mt. Hellwig*, Pulle No. 874).

Lycopodium complanatum. *L.*, Spec., 1567; Spring, Mon. Lycop., 1, 101; Schk., Krypt. Gew., 1, tab. 163.

Var. angustiramosum: Rami primarii dichotomi.

secundarii sequentesque erecti, conferti, non flabellati; ramuli ultimi angusti, ca 1 mm lati. — *New Guinea* (*Mt. Wichmann*, Pulle No. 1032, p. p.

HETEROSPORE LYCOPODIALES.

Selaginella Vonroemeri. *v. A. v. R.*

Heterophyllum, Monostelicae. Ascendentes. — Caules e basi decumbente vel ascendente erecti, ca 40 cm longi, parte superiore 3 – 4-pinnati, pinnulis simplicibus vel furcatis; ramuli ultimi foliis lateralibus inclusis ca 5 – 9 mm lati. Folia lateralia partis ramosae subhorizontalia, approximata, elongato oblonga, subfalcata, obtusa, utrinque latere venula spuria submarginali munita, semifacie superiore minute serrulata vel ad mediam integerrima, basi cordata sensim ciliolata, semifacie inferiore integerrima sed apicem versus obsolete denticulata, basi subabrupte cuneata ciliata: lateralia rachidis primariae maxima, ca 6 mm longa; lateralia ramulorum ultimorum ca 4 — 5 mm longa; folia intermedia erecta, subrhomboideo-ovata, subfalcata, acuminata, anguste pellucido-marginata, minutissime serrulata, basi oblique cordata ciliata. Spicae ca $1^1/_2 - 2$ mm crassae, quadrangulares; sporophylla ovata, acuminata, carinata, minute serrulata; sporae sporarum S. Wigmanii *v. A. v. R.* more.

New Guinea (. . . . . , von Römer No. 779; *Mt. Perameles*, Pulle No. 531).

Selaginella carnea. *v. A. v. R.*

Heterophyllum, Monostelicae, Bisulcatae. — Caules repentes, pallide carnei, in sicco pallide fusci, pinnatim ramosi, pinnulis subdichotomis, rachide primaria foliis lateralibus inclusis ca 8 — 10 mm lata, ramulis ultimis ca 3 – 5 mm latis. Folia heteromorpha; folia lateralia caulina remota, horizontalia, inaequilatera, oblique ovata, usque ad 5 mm longa et $2^1/_2$ mm lata, apice mucronulata, mucrone 3 – 5-fido, semifacie superiore ciliolato-denticulata, semifacie inferiore subintegerrima: folia lateralia cetera sensim minora; lateralia ramulorum ultimorum approximata: folia intermedia caulina obovato-oblonga, abrupte cuspidato-acuminata, plus minusve ciliolato-denticulata, basi angustata, non producta. Spicae platy-

stichae sed sporophyllis non conspicue dimorphis, inaequilateris, ovato-oblongis, acuminatis, plus minusve ciliolatis, denticulato-carinatis, sporophyllis dorsalibus basi superiore rotundato-cuneatis, sporophyllis ventralibus basi superiore late rotundatis: sporas non vidi (parum juveniles).

New Guinea (Bijenkorf Bivouac, Pulle No. 642).

DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE AUX INDES NEERLANDAISES.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE

DE

BUITENZORG.

DEUXIÈME SÉRIE.

N°. XXV.

ORCHIDACEAE NOVAE MALAYENSES VIII.

AUCTORE J. J. SMITH.

BUITENZORG,
IMPRIMERIE DU DEPARTEMENT.
Septembre 1917.

Prijs f 1.—

INDEX.

pag.

Abdominea minimiflora J. J. S. 98
Adenoncos elongata J. J. S. 92
Agrostophyllum Vanhulstijnii J. J. S. 27
Ascocentrum aureum J. J. S. 95
Basigyne muriculata J. J. S. 5
Bromheadia borneensis J. J. S. 18
Bulbophyllum armeniacum J. J. S. 70
Bulbophyllum atratum J. J. S. 73
Bulbophyllum balapiuense J. J. S. 69
Bulbophyllum corolliferum J. J. S. 80
Bulbophyllum corolliferum J. J. S. var. atropurpureum J. J. S. 82
Bulbophyllum crassissimum J. J. S. 72
Bulbophyllum cruciferum J. J. S. 77
Bulbophyllum Gusdorfii J. J. S. 79
Butbophyllum igneocentrum J. J. S. 67
Bulbophyllum moroides J. J. S. 75
Bulbophyllum pilchellum Ridl var *purpureum* Ridl. . . . 82
Bulbophyllum Stormii J. J. S. var. pengadangense J. J. S. . 63
Bulbophyllum Vanvuurenii J. J. S. 65
Bulbophyllum vesiculosum J. J. S. 63
Ceratostylis Cebolleta J. J. S. 28
Ceratostylis parvifolia J. J. S. 30
Cirrhopetalum concinnum Hook f. var *purpureum* Ridl. . . 82
Coelogyne celebensis J. J. S. 3
Coelogyne incrassata Lndl. var sumatrana J. J. S. 1
Dendrobium acaciifolium J. J. S. 34
Dendrobium acutimentum J. J. S. 53
Dendrobium adpressifolium J. J. S. 37
Dendrobium Alderwereltianum J. J. S. 58
Dendrobium barisanum J. J. S. 45
Dendrobium bihamulatum J. J. S. 43
Dendrobium capitellatoides J. J. S. 36
Dendrobium fulminicaule J. J. S. 51
Dendrobium Grootingsii J. J. S. 33
Dendrobium hepaticum J. J. S. 48
Dendrobium inconspicuiflorum J. J. S. 42
Dendrobium kenepaiense J. J. S. 46
Dendrobium Korthalsii J. J. S. 40
Dendrobium Moquetteanum J. J. S. 50
Dendrobium quadrisulcatum J. J. S. 49
Dendrobium Rachmatii J. J. S. 56
Dendrobium tenue J. J. S. 31
Dendrobium Vanhulstijnii J. J. S 39
Dendrobium viriditepalum J. J. S. 54
Dendrochilum dempoense J. J. S. 9
Dendrochilum incurvibrachium J. J. S. 8
Dendrochilum latibrachiatum J. J. S. 14

pag.
Dendrochilum simplicissimum J. J. S. 15
Dendrochilum taeniophyllum J. J. S. 6
Dendrochilum truncatum J. J. S. 12
Dendrochilum viridifuscum J. J. S. 11
Eria ferox Bl. var. virescens J. J. S. 63
Eria Jacobsonii J. J. S. 59
Eria Vanvuurenii J. J. S. 61
Eria virescens Schltr. 63
Glomera sororia J. J. S. 25
Liparis Trichechus J. J. S. 24
Microsaccus sumatranus J. J. S. 102
Microstylis cupuliflora J. J. S. 23
Oberonia batuensis J. J. S. 20
Oberonia discolor J. J. S. 21
Oberonia lampongensis J. J. S. 22
Octarrhena Vanvuurenii J. J. S. 83
Phalaenopsis amabilis Bl. var. cinerascens J. J. S. . . . 88
Phreatia sinadjiensis J. J. S. 84
Podochilus intermedius J. J. S. 86
Podochilus rhombeus J J. S. 87
Podochilus rhombipetalus J. J. S. 85
Renanthera sarcanthoides J. J. S. 94
Saccolabium minimiflorum Hook. f. 98
Sarcanthus crassissimus J. J. S. 98
Sarcanthus sororius J. J. S. 100
Schoenorchis sumatrana J. J. S. 97
Spathoglottis tricallosa J. J. S. 16
Thrixspermum lampongense J. J. S. 89
Thrixspermum latifolium J. J. S. 90

ORCHIDACEAE NOVAE MALAYENSES. VIII. *)

Auctore J. J. SMITH.

Coelogyne incrassata Lndl. Gen. et sp. Orch. (1830), 40; Fol. Orch. Coel. (1854), 28; Rchb. f. in Walp. Ann. VI (1861), 231; Miq. Fl. Ind. Bat. III (1855), 667; J. J. S. in Fl. Buit. VI, Orch. (1905), 137; Atl. fig. C; Pfitz. et Krzl. in Pflanzenr. Heft 32 (1907), 23.

○ var. **sumatrana** J. J. S. n. var.

Rhizoma breve, repens, ramosum, flexuosum, crassius cylindricum, vaginis magnis amplectentibus mox exarescentibus omnino obtectum. Pseudobulbi c. 0.4—0.8 cm. dissiti, elongati, supra basin crassissimi, apicem versus longe attenuati, obtusanguli, sordide virides, fusco-suffusi, c. 5.5—11.5 cm. longi, supra basin 1.2—1.8 cm. lati, 1folii. Folium oblongo ellipticum, acute acuminatum, basi obtusa vel rotundata abrupte in petiolum contractum, plicatum, undulatum, nervis c. 7 supra sulcatis subtus prominentibus, cinereo-fuscescenti-virescens, opacum, c. 18—25 cm. longum, 5—8.75 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 0.5—0.9 cm. longus. Inflorescentia apice dense multiflora, diu florens, pedunculo filiformi, apice incrassato, sordide fuscescenti, opaco, c. 8—13.5 cm. longo, rachide incrassata, flexuosa, cylindrico-quadrangula, colore pedunculi, opaca, fusce furfuraceo punctata, c. 5 cm. et plus longa, ad c. 0.25 cm. diam., internodiis c. 0.2—0.25 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, caducae, triangulae, acutae, concavae, c. 0.85 cm. longae. Flores succedanei, inconspicui, intervallis c. 1—2 expansi, pallide fuscescentes, semipellucidi, c. 2.4 cm. lati. Sepalum dorsale subellipticum, obtusum, obtusangule concavum, marginibus recurvulum, dorso obtusangule convexum, 5nervium, c. 1.65 cm. longum, 0.77 cm. latum. Sepala lateralia divaricata, oblique subovato-oblonga, subacuta, canaliculata, intus utroque latere convexa, dorso carinata, c. 1.5 cm. longa, 0.6 cm. lata. Petala

*) VII in Bull. Jard. Bot. 2e sér. No. XIII (1914).

patentissima, linearia, subobtusa vel retusa, basi leviter dilatata, 1nervia, c. 1.43 cm. longa, basi 0.17 cm., medio c. 0.075 cm. lata. Labellum alte 3lobum, basi breviter contractum et concavum, costis 3 parallelis simplicibus rectis intus inter lobos laterales ad basin lobi intermedii terminantibus, costa mediana humili, subtus longitudinaliter sulcatum, explanatum totum c. 1.35 cm., usque ad apicem loborum lateralium 0.95 cm. longum, 1.1 cm. latum; lobi laterales erecti, porrecti, oblique oblongi, obtusi, margine exteriore rotundati, margine interiore subrecti, dilute cinnamomei; lobus intermedius porrectus, lineari-oblongus, obtusus, canaliculatus, costis 2 simplicibus marginibus parallelis apice confluentibus, carnosus, albidus, medio fascia transversa flexuosa aurantiaco-cinnamomea ornatus, c. 0.85 cm. longus, bene 0.3 cm. latus. Gynostemium gracile, in $^1/_3$ supra basin obtusangule curvatum, subclavatum, dorso convexum, superne apice excepto anguste alatum, ala in utraque stigmatis parte leviter rotundata, pallide carneum, superne fuscescens, c. 1 cm. longum, apice producto, semiovali, obtusissimo, concavo, crasse carnoso, filamento minuto, filiformi, infra apicem gynostemii soluto, pede cum gynostemio angulum obtusum faciente, fascia transversa aurantiaca a basi labelli separato, c. 0.1 cm. longo. Anthera cucullata, conica, apice valde recurva, obtusa, flavescenti-alba, c. 0.15 cm. lata. Pollinia 4, oblique oblongo-obovata, a dorso compressa, obtusa, extus convexa, intus leviter concava, flava, cum caudicula c. 0.14 cm. longa. Rostellum patentissimum, rotundato-triangulum, convexum. Stigma quadratum, margine inferiore elevatum et leviter rotundatum. Ovarium 6costatum, pallide carneum et pallide viride, c. 0.325 cm. longum, cum pedicello carneo c. 0.325 cm. longo sigmoideum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 775 and n. 863). Boekit Kaba, Soeban Ajam, 1200 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog.)

I have given a full description that the smaller characteristics too should be clear.

The variety differs chiefly from the Javanese type by the larger brownish grey leaves and the more deeply divided lip.

Description from living plants.

Coelogyne celebensis J. J. S. n. sp.

Rhizoma validum, repens, breve. Pseudobulbi subapproximati, biseriati, ovoideo-conici, apicem versus attenuati, basi breviter contracti, sectione transversa rhombei, obtusanguli, dilute virides, c. 6.75—8.5 cm. longi, 2.75—3.25 cm. lati, 1folii. Folium curvatum, ellipticum, breviter acuminatum, acutum, basi breviter petiolato-contractum, undulatum, basi longitudinaliter plicatum, nervis c. 7—9 supra sulcatis subtus obtuse prominentibus, coriaceum, nitidulum, dilute viride, totum c. 22—30 cm. longum, 9—13.5 cm. latum, petiolo canaliculato, angulato, c. 1—3 cm. longo. Inflorescentia folio novello synantha, nutans, laxe pluriflora, pedunculo elongato, tenui, subtereti, dilute viridi, c. 27 cm. longo, 0.16 cm. diam., rachide flexuosa, dilute viridi, c. 18 cm. longa vel plus, internodiis introrsum planis, dorso convexis, basi apiceque paulo dilatatis, c. 2.3 cm. longis, ad c. 0.35 cm. latis. Bracteae caducae, apicem rachidis amplectentes, magnae, oblongo-ovatae, acuminatae, acutae, convolutae, coriaceae, pallide viridi-flavae, c. 4.5 cm. longae, 2 cm. latae. Flores c. 8 vel plures, intervallis singuli expansi, magni, pulchri, sepalis petalisque pallide viridibus vel virescentibus. Sepalum dorsale lanceolatum, acute acutatum, concavum, margine convexum, costa media intus sulcata dorso obtuse carinata, c. 5.5 cm. longum, 1.9 cm. latum. Sepala lateralia oblique lanceolata, acuta, intus in utraque parte costae mediae convexa, basi excavata, dorso carinata, c. 5.45 cm. longa, 1.3 cm. lata. Petala oblique linearia, acuta, apiculata, convexa, c. 5 cm. longa, 0.25 cm. lata. Labellum magnum, 3lobum, intus 3carinatum, carinis exterioribus simplicibus, apicem versus saepe duplicatis, pectinatis ad verrucoso-crenatis, fuscis apice dentium atrofuscis vel castaneis, medium lobi intermedii fere attingentibus, carina intermedia quam exteriores humiliore, crenato-pectinata, atrofusca, basin lobi intermedii fere attingente, basi atrofuscum, expansum c. 4.7 cm. longum, 3.6 cm. latum; lobi laterales erecti, magni, subsemiorbiculares, apice breviter trianguli, obtusi, antice denticulati, gynostemio breviores, marmorati, antice flavo brunnei vel aurantiaco-flavi, versus medium labelli atrofusci, basin versus albidi atrofusce vel castanee marmorato-punctati, apice libero 0.3 cm. longi, cum disco inter carinas atrofusce marmorato apicem versus atrofusco et castaneo hypochylium suborbiculare formantes: lobus intermedius brevissime

unguiculatus, ungue dentato, c. 0.2—0.5 cm. longo, 1.1—1.5 cm. lato, lamina subovato-orbiculari, apice subtruncata, apiculata, undulata, in utraque disci trianguli parte albida, radiatim atrofusce punctato-nervosa, c. 1.6—1.7 cm. longa, 1.9—2.5 cm. lata. Gynostemium arcuatum, apicem versus late alatum, subtus concavum, basi brevissime productum, apice breviter obtusissime 3lobum, inferne albidum, tenuissime brunneo-marginatum, basi macula atrofusca ornatum, superne aurantiaco-flavum vel aureum, c. 3.9 cm. longum, antice 1 cm. latum. Anthera magna, sub ala abscondita, cucullata, apice triangula, pallide flavescens, c. 0.825 cm. longa. Pollinia 4, oblique suboblonga, extus convexa, intus longitudinaliter excavata, cum caudicula c. 0.625 cm. longa. Rostellum magnum, triangulum, acutum. Stigma margine inferiore valde elevatum et recurvum. Ovarium pedicellatum sigmoideum, valde 6costatum, dilute viride, c. 0.65 cm. longum.

Celebes: Kolaka (J. Elbert 1909, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 4). Kampoeng Tapalang near Makasar. (Exp. L. van Vuuren 1912, Noerkas, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 388). Goenoeng Paka-Paka. (Exp. L. van Vuuren 1913, Rachmat n. 678, September 1913). Bili-Bili. (Exp. L. van Vuuren 1913, Rachmat, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 29).

A large flowered species allied to *C. speciosa* Lndl. and *C. Rumphii* Lndl. *C. speciosa* Lndl. differs in the much narrower leaves, weaker and shorter inflorescences, a larger midlobe, differently shaped keels etc., while *C. Rumphii* Lndl. has erect racemes, a much narrower lip with a larger midlobe and very different keels.

Description from living plants.

Basigyne J. J. S. n. gen.

Sepala, petala et labellum puberula, sepala dorso et petala utrinque ad basin pilis crassis inspersa. Sepalum dorsale ellipticum, basi cucullatum, lateralia paulo longiora et angustiora. Petala e basi unguiculata late rhombea, acuminata. Labellum simplex, planum, anguste rhombeum, longe angustatum, basi callo parvo donatum. Gynostemium breve, alatum, ala apice trilobula, pede 0. Rostellum triangulum. Stigma basilare, margine elavatum.

Planta parva, epiphytica. Pseudobulbi ovoidei, 1folii. Folium petiolatum, lanceolatum. Inflorescentia in pseudobulbo maturo terminalis, laxa, pedunculo filiformi, evaginulato, superne verruculoso, rachide flexuosa, quadrangula, muriculata, bracteis alternatim bifariis, persistentibus, ovatis, involutis, ovarium pedicellatum muriculatum superantibus.

Although the anther and pollinia are missing I think that it is inevitable to draw up a new genus. This has much the habit of a *Dendrochilum*, but is distinct in the form of the petals and lip and the basal stigma.

The form of the lip agrees more or less with that of a *Panisea* and the dorsal sepal is hooded at the base like the lip in *Cryptostylis*. It is to be noted, however, that the available material was very much pressed so that further confirmation is wanted.

The double indumentum is very remarkable; the petals and lip are puberulous on both sides, whereas the sepals on the outside, the petals on both sides at the base, the pedicels, ovaries and rachis are covered with short black murices.

Basigyne muriculata J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi sicco anguste ovoidei, c. 1.3 cm. longi, 1folii, vaginis mox in fibras solutis ad c. 4 cm. longis cincti. Folium erectum, petiolatum, lanceolatum, basin et apicem versus sensim angustatum, c. 1. 6 cm. infra apicem leviter constrictum, subacutum, apiculatum, basi acutum, nervis 3 majoribus subtus prominentibus pluribusque tenuibus, reticulato-venosum, sicco papyraceum, c. 7.2 cm. longum, 1.2 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 2 cm. longus. Inflorescentia in pseudobulbo maturo terminalis, laxe pluriflora, pedunculo filiformi, superne verruculoso, nudo, c. 8. 1 cm. longo, rachide tenui, flexuosa, quadrangula, nigro-muriculata, c. 4.3 cm. longa, internodiis c. 0.35—0.5 cm. longis. Bracteae patentissimae, post defloration patentes, persistentes, involutae, pedicellum non includentes, explanatae ovatae, obtusae, nervis 5 dorso prominentibus, dorso ad basin parce muriculatae, fere 0.5 cm. longae, 0.3 cm. latae. Flores c. 9, alternatim bifarii. Sepalum dorsale oblongo-ellipticum, obtuse acutatum, basi more labelli *Cryptostylis* cucullatum, ceterum convexum, intus minute puberulum, dorso margine excepto pilis brevissimis crassis nigris

inspersum, basi 3nervium, c. 0.65 cm. longum, 0.275 cm. latum. Sepala lateralia superne revoluta, oblique oblonga, obtusa, indumento sepali dorsalis, basi 3nervia, c. 0.8 cm. longa, 0.24—0.25 cm. lata. Petala basi gynostemio parallela, recurva, e basi breviter unguiculata late rhombeo-ovata, longe acute acuminata, irregulariter marginata, utrinque minute puberula et basi pilis crassis breviusculis fuscis inspersa, 3nervia, c. 0.7 cm. longa, 0.36 cm. lata, ungue 0.37 cm. longo, basi 0. 05 cm. lato. Labellum cum gynostemio et ovario angulos rectos formans, immobile, simplex, rhombeo-lanceolatum, apicem versus sensim angustatum et leviter acuminatum, acutum, basi callo minuto instructum, utrinque minute puberulum, pilis crassis deficientibus, 3nervium, c. 0.775 cm. longum, in $^1/_3$ supra basin bene 0.2 cm. latum. Gynostemium breve, alatum, dorso convexum, subtus concavum, c. 0.175 cm. longum, ala apice late 3lobula dentataque. Rostellum triangulum, incurvulum, subtus convexum. Stigma subtus in basi gynostemii, suborbiculare, apice truncatum, margine elevatum. Ovarium pedicellatum subclavatum, nigro-muriculatum, c. 0.34 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Tolongan. (L. van Vuuren, Rachmat n. 1001, January 1914).

Description from scanty much compressed material. The flowers are said to be red.

Dendrochilum (sect. Eudendrochilum) **taeniophyllum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma satis breve, patens, valde dichotome ramosum, ad basin pseudobulborum tantum radicans, teres, ochraceo-fuscescens, c. 0.125—0.15 cm. diam., initio vaginis tubulosis tectum. Pseudobulbi c. 0.8—2 cm. distantes, cum rhizomate angulum acutum facientes, ovoidei, oblongo ovoidei ad fusiformes, dilute virides, adulti viridiflavi, c. 0.9—1.35 cm. longi, 0.4—0.65 cm. diam., superiores minores. Folium anguste lineare, acutum vel brevi-acutum, basi breviter conduplicato subangustatum, obtusangule canaliculatum, tenuiter papyraceum, nitidule viride, subtus opacum, c. 4—6.5 cm. longum, 0.35—0.5 cm. latum. Inflorescentiae solitariae, multiflorae, basi pluribus vaginulis tubulosis acutis amplectentibus donatae, pedunculo parce piloso, c. 0.8—1.6 cm. longo, rachide subrecta, subalato-quadrangula, parce muriculato-puberula, c. 3.5—6 cm. longa,

internodiis c. 0.2—0.25 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, rachidem semiamplectentes, patentes, subsemiorbiculares, breviter acute acuminatae, cucullato-concavae, 1nerviae, ad c. 0.13 cm. longae. Flores parvuli, sepalis petalisque superne recurvis. Sepalum dorsale oblongum, anguste obtusum, basi excepta convexum, 3nervium, c. 0.33 cm longum, 0.12 cm. latum. Sepala lateralia oblique oblonga, obtusa, minute apiculata, 3nervia, c. 0.3 cm. longa, 0.12 cm. lata. Petala basi porrecta, deinde recurva, linearis-spathulata, falcata, obtusa, cenvexa, 1nervia, c. 0.34 cm. longa, inferne 0.05 cm., apice 0.08 cm. lata. Labellum mobile, panduriforme, basi marginibus valde recurvis subtus concavum, medio marginibus incurvulis apice recurvulis, apice rotundatum, inferne costis 2 longitudinalibus validis papillosis postice rotundatis medio evanescentibus, costa tertia minore interposita, c. 0.15 cm. longum, basi apiceque 0.08 cm. latum. Gynostemium curvatum, dorso convexum, c. 0.175 cm. longum, ala apicali conspicua, sigmoideo undata, oblongo-triangula, obtusa, c. 0.07 cm. longa, alis lateralibus fere e medio gynostemii, porrectis, apicali vix brevioribus, linearibus, subfalcatulis, anguste obtusis, pede distincto, cum ovario angulum obtusum faciente, truncato. Anthera cucullata, transversa. Rostellum conspicuum, rotundato triangulum. Stigma obverse triangulum, margine inferiore elevato recurvo. Ovarium pedicellatum c. 0.225 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson, Ajoeb n. 220 and 221, June 1916). Boekit Kaba, Soeban Ajam, 1200 m. (Exp. E. Jacobson. liv. pl. cult. in Hort. W. Docters van Leeuwen, Bandoeng, n. 23976.

The only species of the section *Eudendrochilum* with narrowly linear leaves I kwow is *D. angustifolium* Ridl. This, however, has according to Ridley blunt leaves, differently coloured flowers, a narrow lanceolate lip, the arms from near the base of the column.

The plant seems to be a small one; all the specimens I have seen measured scarcely more than 10 cm. in length.

Description from dried and in alcohol preserved specimens and from a living sterile plant.

Dendrochilum (sect. Platyclinis) **incurvibrachium** J. J. S. n. sp.

Rhizoma dependens, elongatum, ramosum, teres, crassiusculum, pars adest bene 30 cm. longa, vaginis tubulosis internodiis brevioribus vel aequilongis, internodiis c. 0.7—3.8 cm. longis. Pseudobulbi rhizoma continui, ad c. 9 cm. distantes, elongati, cylindrici, sicco rhizomate aequicrassi, c. 2.8—4.75 cm. longi, 1folii. Folium breviter petiolatum, oblongum vel lanceolatum, apice longiuscule subacuminato-angustatum, anguste obtusum, breviter apiculatum, basi breviter et late cuneatum, nervis majoribus c. 9 sicco subtus tenuiter prominentibus, sicco papyraceum, c. 9.5—13.75 cm. longum, 2.2—3.9 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 0.55—1.4 cm. longus. Inflorescentia synantha, elongata, gracilis, folium longe superans, multiflora, pedunculo filiformi, c. 4.5—6.5 cm. longo, rachide quadrangula, antice et postice canaliculata, c. 15—20 cm. longa, internodiis c. 0.2—0.225 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, ovarium laxe amplectentes et superantes, ovatae, subobtusae, concavae, marginibus incurvae, 3 nerviae, c. 0.3 cm. longae, 0.16 cm. latae, 1—2 inferiores steriles adpressae. Flores parvi, patentissimi. Sepalum dorsale subundatum, lanceolatum, obtusum, breviter obtuse apiculatum, convexum, basi concavum, 3 nervium, c. 0.35 cm. longum, 0.1 cm. latum. Sepala lateralia oblique lanceolata, subobtusa, basi concava, superne in utraque costae parte leviter convexa, dorso carinata, c. 0.325 cm. longa, 0.1 cm. lata. Petala oblique subelliptico oblonga, basi subunguiculato-contracta, apice vix obtuse apiculato-contracta, superne irregulariter marginata, 1nervia, fere 0.3 cm. longa, bene 0.1 cm. lata. Labellum membrana brevi angusta insertum, curvulum, obsolete 3lobum, lamellis 2 longitudinalibus parallelis brevibus satis altis basi transverse conjunctis basin labelli non attingentibus in hypochylio, 3nervium, explanatum c. 0.25 cm. longum, hypochylio quadrangulo, basi utrinque rotundato, apice utrinque in dentem obsoletum exeunte, c. 0.06 cm. longo (absque unguiculo), 0.08 cm. lato, epichylio (lobo intermedio) porrecto, apice recurvulo, marginibus incurvis concavo, rhombeo ovato, apice angustato, anguste subobtuso, c. 0.16 cm. longo, fere 0.15 cm. lato. Gynostemium breve, latum, curvulum, dorso convexum, c. 0.075 cm. longum, alis lateralibus conspicuis, e medio solutis, lanceolato-falcatis, incurvis, acutis, alam apicalem quadrangulam apice irre-

gulariter et breviter lacinulatam aequantibus. Anthera sub ala abscondita, cucullata, thecis convexis et connectivo valde convexo-incrassato 3loba, basi lobulis 2 instructa, apice obtusissima, c. 0.03 cm. lata. Pollinia 4, oblique obovoidea. Rostellum porrectum, truncato-obtusissimum, concavum. Stigma late semilunatum, margine inferiore rotundato conspicue elevatum. Ovarium 6 sulcatum, c. 0.075 cm. longum; pedicellus crassiusculus, c. 0.075 cm. longus.

Sumatra: Benkoelen, Goenoeng Dempoe. (Exp. E. Jacobson 1916, liv. pl. cult. in Hort. W. Docters van Leeuwen, Bandoeng, n. 2451).

This species is nearly allied to *D. vaginatum* J. J. S. from Java. It differs from the latter, as far as the dried material allows comparison, by the smaller lip nearly without side lobes, and the longer more acute arms of the column.

Dr. W. Docters van Leeuwen states in a note that the flowers are light green, the lip striped yellow.

Description from a dried plant and part of an inflorescence preserved in alcohol.

Dendrochilum (sect. Platyclinis) **dempoense** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, caespitosi, ovoidei, apice attenuati, nitidi, fusci, c. 3.2—3.7 cm. longi, 1—1.3 cm. diam. Folium lanceolatum, basi in petiolum brevem canaliculatum contractum, costa dorso prominente, coriaceum, fuscum, supra nitidulum, subtus opacum, unum adest c. 8.5 cm. longum, 1.6 cm. latum, petiolo c. 1.1 cm. longo. Inflorescentia in pseudobulbo submaturo, laxe multiflora, pedunculo dilute viridi, superne fusco, c. 7 cm. longo, rachide leviter flexuosa, quadrangula, lateribus longitudinaliter sulcata, dilute viridi, magnam partem fusco-tincta, c. 8—18 cm. longa, internodiis c. 0.7—0.8 cm. longis. Bracteae rachidem semiamplectentes, ovarium superantes, oblongae, marginibus involutae, punctatae, inferiores 1(—3) steriles, ad c. 0.55—0.65 cm. longae. Flores c. 9—25, in genere magni, pallide virides, fuscescenti-tincti. Sepalum dorsale incurvum, lanceolatum, acutum, concavum, c. 1.1 cm. longum, fere 0.3 cm. latum. Sepala lateralia incurvula, oblique lanceolata, apicem versus sensim angustata,

acuta, intus in utraque parte canaliculae longitudinalis convexa, dorso obtuse et crassius carinata, c. 1.1 cm. longa, bene 0.3 cm. lata. Petala incurva, oblique lanceolata, acuta, basi cuneata, concavula, marginibus convexa, bene 1 cm. longa, 0.24 cm. lata. Labellum supra basin et apice recurvum, 3lobum, basi pallide viride, ceterum fuscescens, medio striis 2 longitudinalibus latis parallelis atrofuscis ornatum, intus 3costatum, costa media e basi usque ad apicem producta humili pallide viridi, costis lateralibus basi altis aliformibus antice sensim attenuatis evanescentibusque, subtus longitudinaliter sulcatum, explanatum ambitu oblongum, c. 0.93 cm., usque ad apicem loborum lateralium c. 0.35 cm. longum, hypochylio transverse subovali, erosulo, c. 0.35 cm. lato; lobi laterales (pars libera) parvi, recurvuli, subulati, subintegerrimi; lobus intermedius subspathulato-obovatus, rotundatus, apiculo parvo triangulo recurvo, c. 0.625 cm. longus, basi 0.24 cm., superne 0.43 cm. latus. Gynostemium curvatum, pallide virescens, apice pallide fuscescens, subtus ad basin fulvum, c. 0.575 cm. longum, alis lateralibus supra medium gynostemii insertis, patentibus, oblique lanceolatis, acuminatis, vix sigmoideis, albidis, ala terminali brevioribus, ala terminali irregulariter dentata, lobulata, clinandrio concavo, pede brevissimo. Anthera cucullata, breviter acute acuminata, basi biloba, alba, connectivo gibboso, fere 0.1 cm. lata. Pollinia 4, globoso-pyriformia, flava. Rostellum patentissimum, triangulum, convexum. Stigma longitudinale, oblongum, basi rotundatum, apice truncatum, margine elevatum. Ovarium breve, obconicum, 6sulcatum, fuscum, c. 0.1 cm. longum; pedicellus tenuior, viridis, c. 0.225 cm. longus.

Sumatra: Palembang, Goenoeng Dempoe. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort Bog.).

One of the largest flowered species of the genus. It has an obovate very blunt midlobe, the two lateral keels of the lip very conspicuous and the side wings from the upper part of the column. The whole plant at Buitenzorg is strongly tinged with brown.

Description from a single specimen without well developed leaves, to which the climate of Buitenzorg was apparently inappropriate.

Dendrochilum (sect. Platyclinis) **viridifuscum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma breve, ramosum, teres. Pseudobulbi approximati, numerosi, oblongo-ovoidei, nitidi, dilute virides, c. 3.3—5.5 cm. longi, 1.1—1.6 cm. diam., vaginis tubulosis acutis prominenter nervosis inferne viridibus superne fusco-suffusis furfuraceo-punctatis ad c. 7 cm. longis initio ad basin. Folium petiolatum, lanceolatum, infra apicem leviter contractum, acutum, basi in petiolum acute contractum, costa media supra sulcata subtus prominente, nervis 2 majoribus supra sulcatis utrinque, coriaceum, initio valde fusco-suffusum, c. 12.75—15 cm. longum, 2.75—3.2 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 1.5—3 cm. longus. Inflorescentia synantha, multiflora, pedunculo filiformi, pallide fuscescenti, superne dilute fusco, c. 16.5 cm. longo, rachide angulato-recurva, pendula, recta, subalato-quadrangula, pallide viridi, pallide fusco-suffusa, sparse furfuraceo punctata, c. 8.5 cm. longa, internodiis c. 0.35 cm. longis. Bracteae patentissimae, ovarium pedicellatum superantes, suborbiculares, brevissime acuminatae, valde concavae, carneo-fuscescentes, c. 0.5 cm. longae, 0.475 cm. latae. Flores majusculi, patentissimi, incurvuli, haud valde aperti, odorati, c. 0.93 cm. lati, sepalis petalisque divergentibus, fuscis, inferne pallide viridibus fusco-suffusis. Sepalum dorsale lanceolatum, acutum, concavum, marginibus convexum, c. 0.83 cm. longum, fere 0.3 cm. latum. Sepala lateralia oblique oblongo-lanceolata, acuta, obtusangule canaliculata et utroque latere convexa, dorso obtusangule incrassata et apicem versus carinata, carina acute apiculata, c. 0.84 cm. longa, 0.3 cm. lata. Petala ex ungue subquadrato ovato-oblonga, acuta, vix erosula, in utraque canaliculae parte convexa, c. 0.75 cm. longa, 0.25 cm. lata. Labellum unguiculo brevi affixum, mobile, 3lobum, undatum, costis 2 antice decrescentibus et evanescentibus intus ad basin, subtus 3costulatum, atrofuscum, margine lobi intermedii dilutius coloratum, basi citrinum, explanatum c. 0.65 cm., usque ad apicem loborum lateralium 0.33 cm. longum; lobi laterales erecti, porrecti, in apicem satis conspicuum triangulo-subulatum c. 0.15 cm. longum producti, margine exteriore erosuli; lobus intermedius spathulatus, ungue quadrangulo, lamina late rhombea, basi cuneata, apice lato subrotundata erosula et acute triangulo-apiculata, c. 0.45 cm. longus, 0.33 cm. latus. Gynostemium superne curvulum, dorso

convexum, album, dorso vix fuscescens, basi subtus aureum, c. 0.45 cm., usque ad apicem alarum lateralium 0.27 cm. longum, ala apicali oblongo-quadrangula, apice recurva et irregulariter dentata, alis lateralibus basilaribus, ala apicali multo brevioribus, subulatis, pede brevi, cum ovario angulum rectum faciente, apice utrinque in lobulum rotundatum dilatato, concavo, flavo et castaneo. Anthera sub ala abscondita, cucullata, ovata, apice recurva, acuta, basi bilobula, alba, connectivo gibboso, c. 0.075 cm. lata. Pollinia 4, ovalia ad subobovata, extus convexa, intus plana, flava. Rostellum patentissimum, triangulum, acutum, convexum. Stigma quadrangulum, margine inferiore elevato recurvo rotundato. Ovarium obconicum, 6sulcatum, viride, cum pedicello aequilongo tenuiore pallido clavatum, furfuraceo-punctatum, c. 0.3 cm. longum.

Borneo: Kota Waringin. (Van Nouhuys, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub. n. 16).

In the parts of the flower this resembles D. gracile (Hook. f.) J. J. S., which, however, is a smaller plant with smaller differently coloured flowers.

Description from a living plant.

Dendrochilum (sect. Platyclinis) **truncatum** J. J. S. n. sp.

Caespitosum. Rhizoma breve, bene ramosum, initio vaginis imbricantibus mox exarescentibus obtectum. Pseudobulbi approximati, cum rhizomate angulum acutum facientes, ellipsoidei, obtusi, adulti rugulosi, dilute flavo-virides, c. 1.6—2.5 cm. longi, 0.75—1 cm. diam., 1folii, initio vaginis tubulosis obtusis opacis dilute viridibus superne accrescentibus ad c. 3 cm. longis ad basin. Folium erectum, petiolatum, lanceolatum, in c. 0.5—1.2 cm. infra apicem abrupte contractum, obtusum, minute apiculatum, basi acutum, costa media supra canaliculata subtus basin versus tantum prominula, coriaceum, supra nitide subtus opace viride, c. 5.75—8 cm. longum, 1—1.8 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 0.9—1.4 cm. longus. Inflorescentia folio semievoluto synantha, stricta, multiflora, pedunculo tenui, pallide viridi, c. 5.5—8 cm. longo, rachide recta, quam pedunculum crassiore, quadrangula, pallide viridi, 5.5—6.5 cm. superante, internodiis c. 0.25—0.3 cm. longis. Bracteae patentes, novellae imbricantes, alternatim

bifariae, triangulae, marginibus rotundatis involutae, obtusae, apiculatae, pallide virides, semipellucidae, c. 0.3 cm. longae. Flores patentes, c. 0.475 cm. lati, sepalis petalisque patentissimis, incurvis, pallide viridibus, subsemipellucidis. Sepalum dorsale subelliptico-oblongum, acutum, concavum, c. 0.43 cm. longum, 0.2 latum. Sepala lateralia oblique ovato-oblonga, apiculato-acuta, concava, dorso carinata, c. 0.425 cm. longa, 0.2 cm. lata. Petala oblongo-elliptica, leviter obliqua, acuta, in utraque parte canaliculae longitudinalis convexa, vix erosula, c. 0.375 cm. longa, 0.17 cm. lata. Labellum membrana angusta brevi mobiliter insertum, in $^1/_3$ parte supra basin subrectangule recurvum, 3lobum, 3costatum, coctis 2 parallelis usque ad $^2/_3$ partes supra basin lobi intermedii productis inter lobos laterales altis et pallide viridibus in lobo medio humilibus cinnamomeisque, costa tertia multo minore sulcata apicem versus mox evanescente pallide viridi interposita, explanatum c. 0.36 cm., usque ad apicem loborum lateralium 0.225 cm. longum, ad lobos laterales 0.16 cm. latum; lobi laterales in c. $^2/_5$ partibus supra basin labelli soluti, albidi, inferne irregulariter denticulati, parte libera porrecta, subulata, c. 0.08 cm. longa; lobus intermedius ambitu obovato sexangulatus, apice late truncatus, erosulus, c. 0.2 cm. longus, bene 0.2 cm. latus. Gynostemium curvatum, apicem versus virescens, bene 0.23 cm., usque ad apicem alarum lateralium c. 0.16 cm. longum, alis lateralibus infra medium gynostemii ortis, gynostemio bene brevioribus, patentibus, incurvis, obliquis, margine postico in lobulum obtusum dilatatis, anguste obtusis, albis, parte libera c. 0.08 cm. longis, ala apicali 3lobula, lobulis lateralibus obtusangulis, lobulo intermedio producto, triangulo, concavo, clinandrio concavo. Anthera cucullata, abrupte breviter acute triangulo-rostrata, alba, c. 0.05 cm. lata, connectivo alte conico-gibboso, dilute viridi. Pollinia 4, globoso-pyriformia, flava. Rostellum triangulum. Stigma obverse triangulum, margine elevatum. Ovarium subglobosum, 6sulcatum, viride, c. 0.05 cm. longum; pedicellus viridis, c. 0.175 cm. longus.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson, 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 773).

This differs from the allied *D. gracile* (Hook. f.) J. J. S.

by its shorter inflorescences, truncate midlobe of the lip and shorter column arms.

Description from a living specimen.

Dendrochilum (sect. Platyclinis) **latibrachiatum** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, erecti, elongati, sicco tenues, c. 4.5 cm. longi, vaginis magnis amplectentibus obtusis sicco dense reticulato-venosis epunctatis ad c. 8 cm. longis inclusi. Folium erectum, petiolatum, lineari-lanceolatum, superne angustatum, obtusum (?), nervis 5 majoribus dorso prominentibus, coriaceum, supra nitidum, subtus opacum, c. 16 cm. longum, 1.27 cm. latum; petiolus sicco canaliculato-subteres, c. 4.5 cm. longus. Inflorescentia synantha, erecta, dense multiflora, pedunculo subtereti, c. 22 cm. longo, rachide nutante, flexuosa, quadriquetra, c. 12.5 cm. longa, internodiis c. 0.16—0.175 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, ovarium amplectentes, late triangulae, subobtusae, c. 7nerviae, c. 0.175 cm. longae, infima sterilis. Flores patentes, parvi. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, anguste oblongum, apice conduplicato apiculatum, 3nervium, c. 0.34 cm. longum, fere 0.1 cm. latum. Sepala lateralia porrecta, divergentia, oblique ovato-lanceolata, acuta, apiculata, concava, marginibus recurvula, 3nervia, costa media dorso prominente, c. 0.36 cm. longa, bene 0.1 cm. lata. Petala basi gynostemio parallela, recurva, oblongo-subovata, vix acuminata, subacuta, convexa, apice concava, 3nervia, c. 0.275 cm. longa, fere 0.1 cm. lata. Labellum basi gynostemio adpressum, porrectum, leviter sigmoideum, simplex, basi convexum, superne concavum, marginibus etiam inferne anguste incurvis, 3nervium, intus ad basin costis 3 longitudinalibus approximatis convexis supra basin vix constrictis ornatum, costa mediana superne obsoleta, costis exterioribus supra basin in dentem conspicuum erectum triangulum in $^1/_4$ longitudinis labelli abrupte terminantem auctis, explanatum ovatum, antice longe angustatum, subacutum, c. 0.28 cm. longum, bene 0.1 cm. latum. Gynostemium breve, alatum, dorso convexum, bene 0.1 cm., usque ad apicem alarum lateralium c. 0.07 cm. longum, ala apicali triangula apiculataque vel rotundata, basi excepta minute crenulata, concava, extus convexa, alis lateralibus basilaribus, porrectis,

verticalibus, angulato-orbicularibus, apice paucicrenulatis. Anthera sub ala abscondita, cucullata, pendula, extrorsum dehiscens (?), connectivo conspicuo, gibboso. Rostellum parvum, porrectum, triangulum. Stigma parvum, anguste Vforme, margine incrassatum. Ovarium crassiusculum, obconicum, 6sulcatum, c. 0.06 cm. longum; pedicellus crassiusculus, c. 0.6 cm. longus.

Celebes: Goenoeng Pangararan. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat, mixed with n. 922, November 1913).

A portion of a plant of this species was mixed with *D. simplicissimum* J. J. S., which has much the resemblance of it. It is readily distinguished by the entire lip with two short toothlike keels on the base and the short very broad arms of the column.

Description from a dried specimen.

Dendrochilum (sect Platyclinis) **simplicissimum** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati (?), sicco elongati, c. 1.2—2 cm. longi, nonnullis vaginis amplectentibus longis superne accrescentibus nigro-furfuraceo-maculatis ad c. 3—4.5 cm. longis obtecti. Folium erectum, lineare, acutum vel obtusum, breviter apiculatum, basi petiolato-angustatum, coriaceum, totum c. 8.3—13.75 cm. longum, sicco 0.375—0.4 cm. latum, parte angustata c. 1.5—1.9 cm. longa. Inflorescentia in pseudobulbo fere maturo, dense multiflora, pedunculo tenui, subtereti, c. 7.5—17 cm. longo, rachide arcuata, manifeste torta, alato-quadriquetra, c. 4.5—7 cm. vel plus longa, internodiis c. 0.07—0.125 cm. longis. Bracteae patentissimae, persistentes, triangulae, acutae, concavae, c. 0.25 cm. longae. Flores parvi, patentissimi, sepalis semireflexis, cum ovario angulum acutum facientibus. Sepalum dorsale oblongum, apice paululum angustatum, obtusissimum, dorso infra apicem obtusangule incrassatum et breviter obtuse apiculatum, basi convexum, ceterum concavum, 1nervium, c. 0.26 cm. longum, bene 0.1 cm. latum. Sepala lateralia oblique oblonga, apice oblique angustata, anguste obtusa, basi leviter convexa, ceterum concava, 1nervia, costa dorso prominente, c. 0.24 cm. longa, 0.12 cm. lata. Petala patentissima, subobovato- vel subovali-oblonga, basi angustata, obtusa, 1nervia, c. 0.18 cm. longa, 0.07 cm. lata. Labellum basi

gynostemio adnatum, patentissimum, cum gynostemio angulum rectum faciens, deorsum spectans, simplex, oblongo-ovale, vix obovatum, obtusissimum, supra dimidio inferiore fere convexo-incrassatum papillosumque, superne obtusangule concavum, subtus apicem versus convexum, 3nervium, c. 0.22 cm. longum, 0.1 cm. latum. Gynostemium curvulum, dorso convexum, e basi leviter contracta ovale, subalatum, apice rotundatum, fere integrum, subrepandulum, c. 0.15 cm. longum, 0.075 cm. latum, clinandrio concavo. Anthera abscondita, cucullata, breviter ovato-triangula, utrinque rotundata, obtusa, basi 2lobata, vix 0.05 cm. lata, connectivo basi transverse gibboso, excavatione ante gibbum. Rostellum minusculum, breviter triangulum, supra concavum, subtus convexum. Stigma in medio gynostemii, triangulo-orbiculare, margine elevatum. Ovarium pedicellatum 6sulcatum, c. 0.325 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Pangararan. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 922, November 1913.)

The flowers of this are very simple, the labellum and column being undivided.

Description from a dried specimen.

The flowers are said to be yellow.

Spathoglottis tricallosa J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, ovoideo-conici, gradatim annulati, initio omnino vaginis inclusi, c. 2.5 cm. longi, 1.7 cm. diam., c. 6folii. Folia patentia, recurvula, petiolata, anguste lanceolata, sensim longe et acutissime acuminata, basi acuta, plicata, nervis c. 9—11 subtus prominentibus, viridia, c. 24—40 cm. longa, 2.5 - 3.35 cm. lata; petiolus canaliculatus, basi in vaginam antice rumpentem dilatatus, cum vagina c. 6.5—20 cm. longus. Inflorescentiae axillares, erectae, apice densius pluri—multiflorae, diu florentes, pedunculo tereti, minute puberulo, violaceo-sordido, c. 33—35.5 cm. longo, basi vaginulis c. 4 brevibus tubulosis amplectentibus superne praeterea c. 4 vaginulis remotis tubulosis acutis puberulis superne accrescentibus ad c. 1.8—2.5 cm. longis donato, rachide vix nutante, crassiore, angulato-tortuosa, angulata, brevinodi, puberula, violaceo-sordida, c. 3—6 cm. vel plus longa, internodiis

c. 0.4 cm. longis. Bracteae persistentes, patentes, cucullatae, suborbiculares, apice inflexo subtruncatae, margine recurvulae, puberulae, ciliolatae, carnosae, margine tenuiores, inexplanatae c. 0.5—0.6 cm. longae, 0.55 cm. latae. Flores 1—2 simultanee aperti, majusculi, c. 6 cm. diam., sepalis dorso dense intus ad basin parce puberulis, cum petalis albis dorso obsolete pallide purpureo punctatis, sepalis lateralibus lateribus proximis pallide virescenti-flavo-tinctis. Sepalum dorsale subobovato-ellipticum, obtusum, c. 9nervium, costa media intus sulcata dorso prominula, c. 2.9—3.1 cm. longum, 1.5 cm. latum. Sepala lateralia oblique ovalia, obtusa, minutissime apiculata, intus secundum costam mediam canaliculata dorso carinata, c. 2.5 cm. longa, 1.4 cm. lata. Petala oblique elliptica, obtusa, basi cuneata, basi 7nervia, dorso longitudinaliter sulcata, colore sepali dorsalis, c. 2.75—3 cm. longa, 1.75 cm., basi 0.3 cm. lata. Labellum cum ovario angulum rectum faciens, incurvum, 3lobum, subtus inferne convexum cum sulco longitudinali, c. 1.6 cm., explanatum c. 1.75—1.9 cm. longum et ad lobos laterales 2.65 cm. latum; lobi laterales basilares, adscendentes, gynostemium non aequantes, explanati cum lobo intermedio angulum rectum facientes, oblique oblongo-spathulati, obtusissimi, basi concavi, apice recurvuli et convexi, flavescentes vel dilute aurei, vix vel dictincte dilute purpureo-punctati, interdum punctis apice confluentibus, c. 1.175 cm. longi, basi 0.35 cm., superne 0.65—0.675 cm. lati; lobus intermedius adscendens, e basi quadrangula subtus convexa cum sulco longitudinali hastatus, explanatus c. 1.35—1.5 cm. longus, ad lobulos laterales 0.725—0.8 cm. latus, callo magno e basi contracta postice concava et in costulas 2 parallelas in ungue decurrentes producta antice sulcis 2 longitudinalibus 3costata valde transverse dilatato bilobo postice truncato glabro aureo vel subcitrino castaneo-punctato c. 0.25 cm. longo 0.575—0.6 cm. lato intus ad basin lobulorum lateralium, lobulis calli divaricatis, angulum obtusum facientibus, subquadrangulo-oblongis, obtusissimis, antice rotundatis, convexis, dorso concavis, dente erecto-patente triangulo obtuso vel subobtuso papilloso basi antice producto et in basin calli dorso excurrente utrinque in ungue lobi intermedii intra marginem pone callum, lobulis lateralibus (lobi intermedii) adscendentibus, cum lobulo intermedio angulum acutum facientibus, anguste triangulis, acutis vel anguste obtusiusculis, intus villosis, extus parce pilosis,

dilute citrinis, lobulo intermedio porrecto, anguste oblongo-ligulato, apicem versus sensim dilatato, obtuso, supra valde convexo cum costulis 3 elevatis approximatis et papilloso, subtus concavo, citrino, basi castaneo-punctato, apice albo, bene 0.9 cm. longo, superne c. 0.24—0.33 cm. lato. Gynostemium gracile, arcuatum, supra basin angustissime superne latius alatum, dorso convexum, subtus concavum, basi subtus in callum brevem a dorso compressum rotundatum antice convexum auctum, basi album, superne purpurascens, c. 1.5—1.85 cm. longum, apice breviter et late triangulo, clinandrio alte excavato, auriculis late obtusangule triangulis. Anthera cucullata, ovata, apice leviter contracta, truncata, basi gibbosa, flavescenti alba, c. 0.3 cm. longa. Pollinia 8, inaequalia, longe clavata. Rostellum magnum, reversum, triangulum, apice contractum, obtusum, cum costula longitudinali. Stigma sub rostello absconditum, semiellipticum. Ovarium 6sulcatum, velutinum, sordide purpureum, c. 0.75—0.9 cm. longum; pedicellus paulo tenuior, teres, velutinus, pallide virescens, vix purpureo-punctatus, c. 1 cm. longus.

Celebes: Goenoeng Lambalo. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 670, September 1913; liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 191).

In the form of the flowers this resembles *S. aurea* Lndl., but the colour is very different.

Description from herbarium, living plants and flowers preserved in alcohol.

Bromheadia borneensis J. J. S. n. sp.

Terrestris. Rhizoma validum, elongatum, repens, radicans, teres, sicco c. 0.5 cm. diam., initio vaginatum. Caules remoti, erecti, elongati, compressi, sectione transversa anguste elliptici, c. 48—76 cm. longi, sicco 0.4—0.67 cm. lati, inferne longitudine c. 24—30 cm. vaginis tubulosis obtusis sicco prominenter nervosis superne accrescentibus ad c.4.7—5.3 cm. longis tecti, superne laxe foliati. Folia c. 5—7, patentia, elliptica ad oblonga, apice breviter et paulo inaequaliter vel subaequaliter biloba et crenulata, mucrone brevi interposito, basi breviter contracta conduplicataque, margine in sicco recurvula, costa media supra sulcata subtus carinata, nervis 4 majoribus et pluribus minoribus sicco supra subtusque

prominentibus utrinque, supra nitida, subtus nitidula et minute impresse puncticulata, coriacea, c. 7.3—14 cm. longa, 2.8—4.25 cm. lata, mediana maxima; vaginae internodiis multo breviores, tubulosae, sectione transversa ellipticae, apice antice excisae cum dente angusto obtuso in sinu, sicco prominenter nervosae, ad c. 0.575 - 0.77 cm. latae. Inflorescentiae terminales, erectae, longe pedunculatae, apice ramosae, valde multiflorae, pedunculo laxissime serpentino, compresso, sectione anguste elliptico, c. 45—84 cm. longo, basi c. 0.375—0.47 cm. lato, vaginulis c. 6 - 11 tubulosis compressis obtusis nervosis internodiis multo brevioribus donato, ramulis c. 7—8, rachidibus valde flexuosis, brevinodibus, ad c. 6.5 cm. longis, internodiis c. 0.5 — 0.65 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, patentissimae, late triangulae, conduplicato-concavae, acutae, basi rachidem amplectentes, dorso carinatae, dorso c. 0.25 cm., margine superiore 0.4—0.43 cm. longae. Flores in ramulis singulatim expansi, ephemeri, subcarnosuli. Sepalum dorsale lineari-lanceolatum, apicem versus sensim angustatum, acutum, apiculatum, marginibus superne incurvum, c. 7nervium, c. 1.45 cm. longum, 0.35 cm. latum. Sepala lateralia oblique lanceolata, falcata, apicem versus sensim angustata, subulato acuminata, concava, supra basin c. 9nervia, dorso carinata, c. 1.6 cm. longa, bene 0.4 cm. lata. Petala lanceolata, falcata, acuta, concava, marginibus apicem versus incurva, basi 3nervia, c. 1.5 et 1.75 cm. longa, 0.4 et 0.37 cm. lata. Labellum supra basin curvulum, antice 3lobum, explanatum ambitu obovatum, intus fascia longitudinali late lineari convexo-incrassata pilosa in lobo intermedio paulo dilatata acuminata apicem attingente verrucoso-rugosa papillosaque, c. 1.4 cm., usque ad apicem loborum lateralium 1.2 cm. longum, 0.7 cm. latum; lobi laterales erecti, apice libero porrecti, oblique trianguli, truncato-obtusi, fere 0.2 cm. longi et lati; lobus intermedius laterales superans, late subovatus, breviter acuminatus, marginibus ad apicem incurvis, undulatus, c. 0.425 cm. longus, 0.35 cm. latus. Gynostemium arcuatum, marginibus dilatatis subtus valde concavum, infra apicem paulo constrictum, c. 1.2 cm. longum, clinandrio concavo. Anthera clinandrio inclusa, cucullata, suborbiculari-reniformis, c. 0.1 cm. lata. Pollinia 2, contigua, oblonga, curvula, fabiformia, dorso sulco longitudinali instructa, stipite brevi, orbiculari, antice convexo, postice concavo, glandula transversa, semiorbiculari: pollinarium

totum c. 0.125 cm. longum. Ovarium pedicellatum obtuse trigonum, 6sulcatum, c. 0.85 cm. longum.

Borneo: Goenoeng Samenggaris, 100 m. (Expedition for rectification of the frontiers in North-Borneo, Amdjah no. 980, December 1912).

This is allied to *B. palustris* Lndl. and *B. sylvestris* Ridl. but has broader leaves and much smaller flowers. Besides it differs from *B. palustris* in the terminal lobes of the leaves being smaller and the less robust rachis.

Description from dried specimens.

Oberonia batuensis J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, serpentini, compressi, foliis dorso decurrentibus alati, c. 20—30 cm. longi, 0.85—1.1 cm. lati, c. 9—11folii, basi vaginati. Folia inarticulata, erecto-patentia, apice falcatulo-incurva, lateraliter compressa, linearia, acuta, carnosa, intermedia maxima, cum vagina valde compressa ad c. 12—12.5 cm. longa, 1.2 cm. lata. Inflorescentia elongata, cylindrica, dense multiflora, c. 12.5 cm. longa, rachide angulata, angulis erosa. Bracteae lineari subulatae, acutae, concavae, margine papillosae, c. 0.25—0.27 cm. longae. Flores parvi, glabri. Sepalum dorsale ovatum, obtusum, c. 0.1 cm. longum, 0.07 cm. latum. Sepala lateralia oblique ovata, obtusiuscula, c. 0.1 cm. longa, 0.07 cm. lata. Petala oblonga, obtusa, c. 0.075 cm. longa, 0.03 cm. lata. Labellum supra medium bene constrictum, 3lobum, lobo medio quam basin labelli bene angustius, 3nervium, c. 0.125 cm. longum, ad lobos laterales 0.125 cm. latum, lobis lateralibus basilaribus, oblique late rotundato-subquadrangulis, lobo intermedio sinibus rotundatis a lobis lateralibus separato, transverse ovali, leviter rotundato-obtusissimo, eroso denticulato, c. 0.04 cm. longo, fere 0.1 cm. lato. Gynostemium brevissimum, c. 0.04 cm. longum. Anthera abbreviato-ovata, obtusa, c. 0.025 cm. lata. Ovarium papillosum, c. 0.1 cm. longum; pedicellus c. 0.2 cm. longus. Capsula obovoidea, basi acuta, minute muriculata, c. 0.3 cm. longa; pedicellus glaber, c. 0.25 cm. longus.

Sumatra: Batoe-Islands, Tanah Bala. (H. Raap, 1894).

As far as I can trace this differs from *O. intermedia* King

by its longer stems and leaves, the bracts surpassing the ovary in length, obtuse petals.

Description from dried specimens.

Oberonia discolor J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, serpentini, compressi, foliati, c. 11—20 cm. longi, cum foliis c. 2.4—3.7 cm. lati, internodiis c. 0.75—1.3 cm. longis. Folia alternatim bifaria, c. 9—12 utrinque, approximata, inarticulata, basi imbricantia, erecto-patentia, falcato incurva et saepe plus minusve contigua, lateraliter compressa, anguste triangula ad lanceolato-triangula, acuta, acute marginata, antice alte fissa, dilute viridia, margine superiore c. 3.25—4.5 cm. longa, 0.9—0.45 cm. lata, apice non fisso c. 1.5—3.1 cm. longo. Inflorescentia sessilis, elongata, densiuscula, cylindrica, valde multiflora, c. 10—16.5 cm. longa, 0.55—0.6 cm. diam., rachide angulata, parce papilloso-puberula, pallide viridi. Bracteae pedicellum amplectentes et plerumque subaequantes, ovato-oblongae, non acuminatae, erosae, parce ciliolatae, pallide flavae, albo-marginatae, c. 0.17 cm. longae. Flores parvi, patentissimi, c. 0.17 cm. lati, sepalis petalisque patentissimis, convexis, aurantiacis, basi pallide flavescentibus. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, late ovatum, obtusum, c. 0.075 cm. longum, 0.06 cm. latum. Sepala lateralia late oblique ovata, subacuta, c. 0.075 cm. longa, 0.07 cm. lata. Petala divaricata, ovalia, obtusa, c. 0.075 cm. longa, 0.05 cm. lata. Labellum ambitu oblongo quadrangulum, auriculis (lobis lateralibus) basilaribus oblique ovato-triangulis obtusis convexis gynostemium semiamplectens, excavatione triangula ad basin, lobo antico quadrato, apice vix angustato, late retuso, pallide flavum, basi pallide viride, medio ochrascens, totum explanatum c. 0.12 cm. longum, ad lobos laterales divergentes 0.08 cm. latum, lobo medio 0.06 cm. longo et lato. Gynostemium brevissimum, basi tenue, apice dilatatum, pallide virescens, apice flavescens, fere 0.03 cm. longum, apice 0.04 cm. latum, clinandrio concavo. Anthera transverse ovalis, pallide viridis, c. 0.025 cm. lata. Ovarium densiuscule papillosum, cum pedicello parcissime papilloso c. 0.15—0.17 cm. longum, pallide virescens.

Sumatra: Lampong, Menggala. (H. A. Gusdorf, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n.- 62 pp.).

This species seems to be allied to *O. Odoardii* Schltr., from

which it according to the description differs by its larger leaves, broadly ovate sepals and a differently shaped lip.

Description from a living specimen.

Oberonia lampongensis J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, compressi, c. 4.5—5.25 cm. longi, c. 8—10folii. Folia inarticulata, patentia, lateraliter compressa, oblongo- ad lanceolato-triangula, saltem superiora breviter acute acuminata, basi supra fissa, carnosa, opaca, dilute viridia, mediana vel inferiora maxima, dorso ad c. 3.25—3.75 cm., margine superiore 2.8—3.7 cm. longa, basi 1—1.1 cm. lata, apice libero ad c. 1.1—2.2 cm. longa, 0.67—0.8 cm. lata. Inflorescentia sessilis, subdense multiflora, superne laxa, apice sterilis cum bracteis adpressis, c. 6.2 cm. longa, rachide dense muriculato-hirtella, dilute viridi. Bracteae adpressae, ovarium aequantes, oblongo-triangulae, acute acuminatae, concavae, dorso et praesertim margine muriculato-hirtellae, pallide virides, c. 0.16 cm. longae. Flores patentissimi, valde aperti, pallide flavo-virescentes, c. 0.16 cm. lati. Sepalum dorsale ovatum, acutum, basi latum, planum, dorso praesertim versus apicem hirtellum, c. 0.075 cm. longum, 0.06 cm. latum. Sepala lateralia oblique ovata, breviter acuminata, acuta, dorso parce hirtella, c. 0.08 cm. longa, 0.05 cm. lata. Petala oblique oblonga, obtusa, leviter concava, erosula, c. 0.05 cm. longa. Labellum planum, medio constrictum, basi excavatum, fere 0.1 cm. longum, lobis lateralibus basilaribus, auriculiformibus, oblique triangulis, obtusis, lobo intermedio majusculo, basi aequilato, transverse ovali, apice bilobo, grosse eroso, c. 0.05 cm. longo, 0.07 cm. lato. Gynostemium breve, a dorso compressum, dorso convexum. Anthera cucullata, suborbicularis, apice obtuse producta, ambitu ovata, albida, vix 0.02 cm. lata. Stigma semiorbiculare. Ovarium muriculato hirtellum, pallide viride, cum pedicello subglabro albido c. 0.15 cm. longum.'

Sumatra: Lampong near Menggala. (H. A. Gusdorf, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 62 pp.).

I could not find a description to suit this plant. It has rather short stems, triangular leaves, hairy inflorescences and flowers, slightly erose petals. The lip is constricted in the middle, the midlobe bilobed and irregularly dentate.

Description from a living plant.

Microstylis (sect. Trigonopetalum) **cupuliflora** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, erecti, carnosi, c. 5—6.5 cm. longi, basi vaginati, vaginis sensim in folia vergentibus. Folia c. 5—6, patentissima, oblique ovato-elliptico-oblonga, acuminata, acuta, leviter undulata, nervis 5 supra sulcatis subtus carinatis, membranacea, nitidæ viridia, subtus pallidiora et minus nitida, intermedia c. 11—13 cm. longa, 3.75—4.5 cm. lata; petiolus latus, canaliculatus, dilute viridis, cum vagina brevi tubulosa c. 2—3 cm. longus. Inflorescentia laxe multiflora, pedunculo multialato, dilute viridi, c. 9.5 cm. longo, interdum vaginula singula donato, rachide pedunculo simili, diu florente, apice nutante, c. 9.5 cm. longa vel plus. Bracteae reflexae, lanceolato-triangulae, acutae, concavae, 1nerviae, virides, ad c. 0.5 cm. longae, superiores minores. Flores oblique cupuliformes, dilute aurantiaci, labello laetiore, c. 0.85 cm. lati, 0.8 cm. longi, sepalis petalisque nitidis. Sepalum dorsale deorsum spectans, late obovatum, apice recurvum, obtusissimum, convexum, 5nervium, c. 0.56 cm. longum, 0.425 cm. latum. Sepala lateralia oblique orbicularia, obtusissima, convexa, 5nervia, c. 0.525 cm. longa, 0.5 cm. lata. Petala oblique spathulata, 1nervia, c. 0.48 cm. longa, 0.26 cm. lata, ungue cuneato-oblongo, concavo, lamina oblique angulato-obovata, apice recurva, rectangule obtusa, convexa. Labellum valde saccato cupuliformis, 3lobum, auriculatum, ima basi callo parvo gynostemio adpresso antice concavo donatum, opacum, inter lobos laterales in utraque parte sulci longitudinalis convexo incrassatum, c. 0.625 cm. latum, explanatum c. 0.8 cm. latum, 0.77 cm. longum; lobus intermedius magnus, latus, bipartitus, basi late saccato-depressus, bene 0.3 cm. longus, 0.64 cm. latus, lobulis oblique transverse quadrangulis, oblique truncatis, obtuse repandulo-dentatis; lobi laterales explanati sinibus acutis a lobo intermedio separati, trianguli, obtusi, minute bilobuli; auriculae gynostemium amplectentes, breviusculae, late rotundatae, c. 0.175 cm. longae, 0.25 cm. latae. Gynostemium minutum, apice obtusissimum, dilute viride, c. 0.13 cm. longum, clinandrio cum gynostemio angulum obtusum faciente, auriculis triangulis. Anthera parva, cucullata, transverse ovali reniformis, connectivo incrassato triangulo, viridis et fuscescens, margine albida, c. 0.05 cm. lata. Pollinia 4, in corpuscula 2 a dorso compressa oblique obovata

unita, pallide ochracea, 0.025 cm. longa. Ovarium viride, cum pedicello dilute viridi c. 0.65 cm. longum, valde 6costatum.

Celebes: Goenoeng Keppe. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 548, August 1913). G. Taloang. (Exp. L. van Vuuren 1913, Rachmat, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 174).

Allied to *M. trigonopetala* J. J. S., but differing especially in the form of the lip.

I formerly erroneously united Schlechter's section *Trigonopetalum* with *Pseudoliparis.*

Description from living plants.

Liparis (sect. Cestichis) **Trichechus** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi approximati, ovoidei, plus minusve compressi, sectione transversa late et obtuse elliptici interdum suborbiculares, carnosi, atroglaucoviridis, c. 2.75—3.5 cm. longi, 1.75—2 cm. lati, 1folii, vaginis erectis imbricatis conduplicatis acutis acute carinatis opacis pallide glaucoviridibus ad c. 4—5.5 cm. longis basin versus decrescentibus ad basin. Folium erectum, lanceolatum, acutum, basi longius petiolato-angustatum et conduplicatum, in utraque parte costae mediae supra sulcatae subtus carinatae nervis distinctis c. 3, subcoriaceum, nitidulum, subglaucoviride, c. 15—18.5 cm. longum, 3.5—4.5 cm. latum, petiolo conduplicato c. 3—6 cm. longo. Inflorescentia terminalis, laxe multiflora, spatha magna, erecta, conduplicata, acuta, carinata, pallide viridi, c. 4—5.7 cm. longa, 0.67—0.9 cm. lata, pedunculo tereti, pallide glaucoviridi, c. 2—3.25 cm. longo, rachide obtusangula, longitudinaliter sulcata, pallide glaucoviridi, 7 cm. superante. Bracteae adpressae, inferiores late subtriangulae, acute acuminatae, concavae, pallide virides, albido marginatae, c. 0.5 cm. longae, 0.3 cm. latae, superiores minores, lanceolato triangulae. Flores mediocres, sepalis petalisque semireflexis, carneis. Sepalum dorsale cum gynostemio angulum rectum faciens, oblongum, apice angustatum, obtusum, valde convexum, c. 0.56 cm. longum, 0.23 cm. latum. Sepala lateralia oblique oblonga, antice vix dilatata, obtusa, valde convexa, c. 0.56 cm. longa, 0.275 cm. lata. Petala linearia, apice obtusa, retusa, convexa, c. 0.55 cm. longa, 0.07 cm. lata. Labellum basi medio longitudine c. 0.125 cm. gynostemio adnatum, in c. $^2/_5$ partibus supra basin obtusangule recurvum, subtrilobum, callo

conspicuo transverso carnoso a dorso compresso alte bilobo nitido miniato basi pallide flavescenti inter lobos laterales, miniatum, explanatum c. 0.65 cm. longum, hypochylio subtus convexo, c. 0.22 cm. longo, 0.3 cm. lato, lobulis lateralibus brevibus, erectis, rotundatis, convexis, margine recurvis, carnosulis, nitidis, lobo intermedio convexo cum canalicula longitudinali lata, subtus concavo, ambitu oblongo-quadrangulo, apicem versus dilatato et leviter rotundato, alte bilobo, miniato, supra subopaco, subtus nitidulo, explanato c. 0.43 cm. longo, basi 0.2 cm., superne 0.38 cm. lato, lobulis apicalibus oblique quadrangulis, apice incurvulis oblique rotundato-truncatis, alte 5—6crenatis et albo-ciliolatis, c. 0.17 cm. longis. Gynostemium ovarium continuum, apice hamato-incurvum, a dorso compressum, basi dilatatum et ovario latius, stelidio conspicuo deorsum spectante e basi lata longe subulato-acuminato c. 0.1 cm. longo in utraque stigmatis parte, apice truncatum, album, basi dilute viride et in margine rubro-tinctum, c. 0.4 cm. longum, clinandrio alte concavo. Anthera cucullata, suborbicularis, alba, medio subflavescens, c. 0.07 cm. lata. Pollinia 4, inaequalia, lateraliter compressa, a latere visa triangula, aurea, 2 interiora longissima, c. 0.07 cm. longa. Rostellum triangulum. Stigma transversum. Ovarium pedicellatum teres, viridi-album, c. 0.7—0.8 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 749).

Readily distinguished by the peculiar gynostemium. The dark glaucous colour of the pseudobulbi too is very conspicuous.

Description from a living plant.

Glomera (sect. Giulianettia) **sororia** J. J. S. n. sp.

Caules tenues, ramosi, ramulis ultimis brevibus, internodiis c. 0.3—0.65 cm. longis. Folia anguste oblonga, apice oblique obtuse biloba, basi petiolato contracta, coriacea, c. 0.9—1.8 cm. longa, 0.23—0.35 cm. lata; vaginae tubulosae, omnino verrucosae, apice dense adpresse longe crispule fimbriatae, fimbriis papillosis. Inflorescentiae terminales, rectangule patentissimae, 1florae. Spatha subample tubulosa, obtusa, apice tridentata (semper?), 5nervia, extus furfuracea, membranacea, c. 0.75 cm. longa. Bractea spathae

subsimilis, obtusa, 3nervia, c. 0.95 cm. longa. Flos parvus, ab apice labelli usque ad apicem sepali dorsalis c. 1.2 cm. longus, sepalis petalisque reflexis, convexis. Sepalum dorsale anguste oblongum, dimidio superiore leviter contractum, apice recurvum, obtusum, breviter conico apiculatum, dorso parce furfuraceum, basi 3-, supra basin 7nervium, c. 1.1 cm. longum, 0.35 cm. latum. Sepala lateralia basi longius connata, margine anteriore basi in lobum oblique triangulum obtusum concavum calcari adpressum dilatata, revoluta, oblique anguste oblonga, subfalcatula, apicem versus leviter angustata, obtusa, dorso ad apicem apiculata, supra basin 7nervia, dorso parce furfuracea, usque ad apicem ovarii c. 1. cm., margine anteriore c. 1.2 cm. longa, basi (cum lobulo) c. 0.525 cm., supra basin 0.34 cm. lata. Petala oblique linearia, apicem versus leviter angustata, obtusa, dorso parcissime furfuracea, basi 3-, supra basin 5nervia, bene 1 cm. longa, 0.18 cm. lata. Labellum longe calcaratum, totum c. 1.35 cm. longum; lamina dimidio inferiore gynostemio adnata, cucullata, latissima, gynostemium paulum superans, inferne satis abrupte transverse incrassata, 9nervia, tota explanata late rhombea, basi gynostemio adnata late cuneata, antice leviter 3 loba, lobis lateralibus gynostemio adpressis rotundato-triangulis antice subirregulariter marginatis, lobo intermedio sinibus latissimis a lobis lateralibus separato, late triangulo, obtuso, apice convexo-incrassato, tota c. 0.375 cm. longa, parte libera fere 0.2 cm. longa, 0.55 cm. lata; calcar ovario adpressum, bractea et spatha inclusum, subteres, dorso applanatum, parte superiore antice levissime ampliatum, obtusum, subretusum, bene 1 cm. longum. Gynostemium (fecundatum) dorso convexum, apice (clinandrio) contractum, cum anthera c. 0.3 cm. longum, auriculis triangulis, obtusis. Anthera cucullata, semiorbiculari-reniformis, apice 2dentata, basi inter thecas minute gibbosa, c. 0.13 cm. lata. Rostellum 2lobum. Ovarium pedicellatum curvulum, maceratum valde 6costatum, furfuraceum, c. 1.3 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Sinadji. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat, mixed with n. 907, November 1913).

A fragment of this plant with one flower was mixed with n. 907, *Vaccinium lucidum* Miq. var. *celebicum* J. J. S., on the branches of which it apparently grew.

According to Schlechter's description it differs from *G. celebica* (Schltr.) J.J.S., as yet the only known species from Celebes, in the broader not linear leaves obtusely and unequally bilobed at the apex, long and densely ciliate sheaths, linear petals slightly narrowed toward the apex, the very broad rhomboidal lip.

Although the species belongs to the section *Giulianettia*, the lip is rather abruptly thickened at the base.

Description from a dried specimen.

Agrostophyllum (sect. Euagrostophyllum) **Vanhulstijnii** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, valde compressi, sectione transversa anguste elliptici, foliati, nitidi, pallide virides, ad c. 43.5 cm. longi, internodiis ad c. 3.5 cm. longis, inferioribus et supremis brevioribus c. 1 cm. longis, apice ad c. 1 cm. latis, basi plerumque paulo angustioribus. Folia erecto-patentia, basi leviter torta, recta, loriformia, apice breviter vix inaequaliter obtuse bilobula cum mucrone interposito, basi paulo angustata conduplicataque, costa media supra sulcata subtus tenuiter carinata, tenuiter coriacea, nitide viridia, c. 14—19.5 cm. longa, 2 cm. lata, inferiora sensim decrescentia, supremum etiam minus; vaginae internodia superantes, tubulosae, antice rumpentes et anguste nigro marginatae, arcte conduplicatae, apice utrinque dente instructae, dilute virides. Inflorescentia terminalis, capitellata, nutans, dense multiflora, c. 2 cm. diam. Inflorescentiae partiales c. 5florae, pedunculo nonnulis vaginulis adpressis sese amplectentibus mox exarescentibus ad c. 0.65 cm. longis tecto. Bracteae vaginulis similes, plerumque fissae, ad c. 0.7 cm. longae. Flores parvi, pallide ochrascentes, c. 0.57 cm. diam. Sepalum dorsale ovatum, dorso ad apicem minute reverse conico-apiculatum, convexum, c. 0.35 cm. longum, 0.18 cm. latum. Sepala lateralia oblique ovata, apiculata, intus utroque latere convexa, basi concava basin labelli amplectentia, dorso carinata, c. 0.37 cm., tota 0.425 cm. longa, 0.225 cm. lata. Petala divergentia, oblique oblongo ovata, $^1/_3$ superiore contracta, obtusa, convexa, c. 0.3 cm. longa, 0.12 cm. lata. Labellum basi concavo subsacculatum, 3nervium, subtus longitudinaliter sulcatum, c. 0.36 cm. longum, hypochylio flavescenti; lobi laterales erecti, basi gynostemii adpressi, oblique quadranguli, obtusi, apice purpureo-marginati, gynostemio multo breviores,

antice lamella transversa quadrata apice recurvula truncata minutissime denticulata tenui lobis multo breviore conjuncti; lobus intermedius porrectus, vix recurvulus, quinquangularis, obtusus, vix in lobulum productus, leviter concavus, intus incrassationibus 2 magnis oblique ovatis convexis margine angusto et apice excepto totum lobum occupantibus instructus, subtus convexus, niveus, c. 0.2 cm. longus, 0.26 cm. latus. Gynostemium cum ovario angulum obtusum faciens, leviter obtusangule curvatum, subtus medio fere conspicue constrictum, flavescenti-album, antice infra constrictionem convexum et pallide purpureo punctatum, parte superiore purpureo-marginatum, totum dorso c. 0.225 cm. longum, clinandrio concavo, interrupte purpureo-maginato, apice (filamento) triangulo, auriculis subacutis, purpureo-marginatis. Anthera cucullata, transverse ovalis, flavescenti-alba, c. 0.07 cm. lata. Pollinia 8, clavata, flavescentia, glandula fusca, c. 0.04 cm. longa. Rostellum parvum, porrectum, 2dentatum, album. Stigma parvum, margine inferiore valde producto, porrecto, angulato-semiorbiculari. Ovarium 6sulcatum, c. 0.5 cm. longum.

Soela-Islands: Soela Besi. (Exp. P. van Hulstijn 1914, liv. pl. cult. in Hort. Bog, sub n. 213).

This differs from *A. longifolium* Rchb. f. in the larger calli of the lip, the more distinctly curved column, which is constricted higher up, and the more prominent lower margin of the stigma.

Description from a living specimen.

Ceratostylis (sect. Pleuranthemum) **Cebolleta** J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum, dependens, ramosum, tenue, teres, ad c. 0.15 cm. diam., vaginis alternatim bifariis imbricantibus tubulosis apiculatis membranaceis sicco brunneis superne accrescentibus et caulem (pseudobulbum) amplectentibus omnino obtectum. Caules (pseudobulbi) c. 0.7 – 2.4 cm. dissiti, rhizoma continui, brevissimi, subteretes, c. 0.4 – 0.5 cm. longi, 0.175 – 0.2 cm. diam., 1folii. Folium elongatum, lineari-subteres, apicem versus angustatum, acutum, pungens, basi angustatum, supra obtusangule canaliculatum cum lateribus convexis, subtus convexum, crasse carnosum, c. 5.25 – 10 cm. longum, 0.4 – 0.5 cm. latum; vagina canaliculata, basi brevissime tubulosa, c. 0.525 – 0.65 cm. longa.

Inflorescentiae ad apicem caulium fasciculatae, numerosae, 1florae, pedunculis pubescentibus, c. 0.5—0.6 cm. longis, basi nonnullis vaginulis amplectentibus laxe adpressis basi tubulosis ceterum valde concavis acutis glabris ad c. 0.8—0.95 cm. longis donato. Bractea ovarium amplectens et bene superans, basi tubulosa ceterum valde concava, longius subulato acuminata, glabra, tenuiter membranacea, c. 0.5—0.525 cm. longa. Flos mediocris, sepalis dorso arachnoideo-pubescentibus. Sepalum dorsale oblongum, obtusum, dorso infra apicem obtuse apiculatum, concavum, 3nervium, c. 0.46 cm. longum, 0.17 cm. latum. Sepala lateralia mentum brevissimum rotundatum pubescens ovario non adpressum c. 0.08 cm. longum formantia, oblique ovata, obtusa, concava, 3nervia, usque ad apicem ovarii c. 0.425 cm., margine antico 0.46 cm. longa, 0.225—0.23 cm. lata. Petala oblique lanceolato linearia, inferne leviter dilatata et basi breviter cuneata, obtusa, inferne concava, apice recurva, 3nervia, c. 0.42 cm. longa, superne 0.06 cm., inferne fere 0.1 cm. lata. Labellum immobile, valde recurvum, 3lobum, 3nervium, costis 2 parallelis convexis superne dilatatis puberulis intus inter lobos laterales ad basin lobi intermedii terminantibus, costula tertia levi puberula interposita, explanatum e basi breviter unguiculata ambitu ovatum, c. 0.37 cm. longum, 0.25 cm. latum; lobi laterales erecti, antice leviter recurvi, late rotundato-subtrianguli, concavi; lobus intermedius magnus, sinibus obtusangulis a lobis lateralibus separatus, late ovatus, obtusus, incrassatione magna convexa puberulo velutina margine incurvo excepto obtectus, bene 0.2 cm. longus, 0.2 cm. latus. Gynostemium breve, superne valde dilatatum, 2fidum, subtus infra stigma pubescens, absque anthera c. 0.125 cm. longum, 0.14 cm. latum, clinandrio magno, valde excavato, transverso, semilunato, brachiis triangulis, obtusis, concavis, stigmatis margine laterali recurvo spurie alato-carinatis. Anthera magna, brachia gynostemii bene superans, cucullata, semiovali-ovata, basi 4lobulata, apice semiorbiculari producta, rotundata et carnosula, c. 0.08 cm. lata. Pollinia 8, oblique clavata, compressa, c. 0.06 cm. longa. Rostellum hippocrepiformi-excisum. Lobi stigmatici lati, subtrapeziformi-trianguli. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum fere rectum faciens, brevis, rectus, intus longitudinaliter 2sulcatus, c. 0.05 cm. longus. Ovarium sessile, subadpresse subarachnoideo-pubescens, c. 0.275 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Babalombang. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 479, August 1913).

According to Schlechter's description and drawing this is distinguished from the similar *C. vagans* Schltr. by its larger almost terete fleshy leaves channelled above, the bracts which are much longer than the ovary, differently coloured flowers. Further the mentum is not appressed to the ovary, the lip strongly curved and distinctly threelobed with a longer hypochyl, and the pollinia longer.

The collector did not note the colour. In the dried flowers, however, the petals were bordered red, whereas Schlechter describes the coulour of the flowers of his species as white, with the apex of the lip pale yellow.

Description from herbarium and good specimens preserved in alcohol.

Ceratostylis (sect. Euceratostylis) **parvifolia** J. J. S. n. sp.

Rhizoma abbreviatum. Caules approximati, erecti, valde compressi, ancipites, basi angustati, c. 10—14 cm. longi, macerati bene 0.5 cm. lati, 1folii, basi vaginis alternatim bifariis amplectentibus basi tubulosis acutis superne accrescentibus ad c. 2.5 cm. longis tecti. Folium parvum, erectum, lanceolatum, obtusangule canaliculatum, subtus angulato-convexum et praesertim apicem versus leviter obtuse carinatum, apice lateraliter compressum, supra visum acutum, basi latum, carnosulum, maceratum c. 2.3 cm. longum, 0.4 cm., explanatum 0.53 cm. latum; vagina brevis, conduplicata, carinata, c. 0.225 cm. longa. Inflorescentiae subcapitato-fasciculatae, satis numerosae, 2—3 simultanee florentes, pedunculis pubescentibus, bene 0.2 cm. longis, 1floris, vaginulam majusculam basi tubulosam cucullato concavam glabram tenuiter membranaceam c. 0.4 cm. longam gerentibus. Bractea ovarium bene aequans, cucullato-concava, late ovata, glabra, membranacea, c. 0.3 cm. longa. Flos c. 0.5 cm. longus, sepalis dorso adpresse subarachnoideo-pubescentibus. Sepalum dorsale oblongum, obtusum, concavum, c. 0.3 cm. longum, 0.15 cm. latum. Sepala lateralia basi in lobum oblique subrotundum valde concavum producta, mentum reversum ovario adpressum et dimidio brevius rotundatum adpresse pilosum vix 0.1 cm. longum formantia,

divergentia, superne recurva, oblique oblonga, apicem versus angustata, anguste obtusa, concavula, 3nervia, c. 0.3 cm., tota 0.45 cm. longa, bene 0.15 cm. lata. Petala minuscula, oblique rhombea, acuminata, acuta, 1nervia, dorso longitudinaliter sulcata, c. 0.26 cm. longa, 0.1 cm. lata. Labellum parallelum gynostemio porrectum, leviter undatum, valde concavum, subtus convexum cum sulco longitudinali, brevissime unguiculatum, $^2/_5$ partibus superioribus fere carnoso-incrassatum, 3nervium, nervis lateralibus supra basin furcatis, intus inferne costulis 2 satis approximatis parallelis puberulis $^1/_3$ partem longitudinis labelli vix attingentibus, in $^1/_4$ parte supra basin costula tertia glabra in epichylio evanescente donatum, c. 0.46 cm. longum, explanatum e hypochylio ovali ciliolato fascia mediana ramulis exterioribus elevatis nervorum exteriorum limitata incrassato marginibus incurvis membranaceo c. 0.2 cm. lato in epichylium subovale obtusum c. 0.175 cm. longum bene 0.13 cm. latum contractum. Gynostemium bipartitum, utroque latere carinatum, basi subtus longitudinaliter sulcatum, c. 0.1 cm. longum, brachiis parallelis, antheram bene superantibus, late ovalibus, rotundatis, extus valde angulato-convexis, intus concavis. Anthera cucullata, basi biloba, vix 0.05 cm. lata, connectivo producto, suborbiculari, rotundato, convexo. Rostellum Uformiter excisum. Pes gynostemii brevissimus, cum ovario angulum acutum faciens, rectus, cum costula longitudinali, mento brevior, c. 0.04 cm. longus. Ovarium pubescens, c. 0.275 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Babalombang. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 478, August 1913).

An ally of *C. anceps* Bl. with much smaller channelled and in sicco almost terete leaves, smaller flowers, much broader petals, etc.

The colour of the flowers has not been noted by the collector. Description from dried specimens.

Dendrobium (sect. Rhopalanthe) **tenue** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, tenues, teretes, supra basin tenuem in pseudobulbum fusiformem valde longitudinaliter costatum 1—2-nodem atroolivaceum c. 1.2 cm. longum 0.45 cm. diam. incrassati, nitide virides, ad nodos atrofusce annulati, c. 18 cm. longi,

0.075 cm. diam., inferne vaginati, supra pseudobulbum laxe foliati. Folia teretia, tenuia, supra non vel basi tantum longitudinaliter sulcata, subulato acuminata, carnosula, sordide viridia, leviter fusco suffusa, c. 7 cm. longa, 0.13 cm. diam.; vaginae tubulosae, teretes, colore foliorum, c. 0.125 cm. diam. Inflorescentiae versus apicem caulium, fasciculares, pedunculis 1floris, squamis membranaceis mucronatis cinctis. Flores parvuli, flavescentes. Sepalum dorsale ovato-oblongum, subacutum, 5nervium, c. 0.75 cm. longum, 0.26 cm. latum. Sepala lateralia lacinia elongata angusta valde falcata ad pedem gynostemii decurrentia, mentum magnum cum ovarium angulum acutum faciens valde incurvum anguste conicum obtusum dorso applanatum formantia, triangula, acuta, concava, c. 0.7 cm. longa, basi recta 0.85 cm. lata. Petala oblique lanceolata, apicem versus paulo angustata, obtusa, apiculata (semper?), apice erosula, intus ad basin et dorso medio tota longitudine incrassatula, c. 0.6 cm. longa, 0.2 cm. lata. Labellum erectum, recurvum, concavum, basi longitudine c. 0.25 cm. pedi gynostemii adnatum, antice 3lobum, intus costis 3 approximatis longitudinalibus laevibus basin versus evanescentibus ad basin lobi intermedii terminantibus, explanatum ambitu cuneato-obovatum, c. 1.1 cm. longum, ad lobos laterales 0.6 cm. latum, flavescenti-album, lobis omnibus purpureo-lineatis; lobi laterales erecti, breves, concavi, late subrectangulo-trianguli, obtusi; lobus intermedius porrectus, sinibus obtusangulis a lobis lateralibus separatus, trapeziformis, apice latus late retusus, erosulus, concavus, c. 0.2 cm. longus, basi bene 0.3 cm. latus. Gynostemium breve, a dorso compressum, flavescens, c. 0.2 cm. longum, filamento elongato, auriculis oblique triangulis, obtusis. Anthera cucullata, obtusa, antice plana, glabra, purpurea. Pollinia 4, angusta, basin versus angustata, una obovata, flavescentia. Stigma sexangulare. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, elongatus, incurvus, linearis, praesertim apicem versus tenuis, semipellucidus, flavescens, longitudinaliter purpureo-striatus, apice labello adnato concavus et glandula flava instructus, c. 0.8 cm. longus, 0.25 cm. latus. Ovarium 6 sulcatum, pallidissime viride.

Borneo: Without locality. (Exp. A. W. Nieuwenhuis, formerly cult. in Hort. Bog. sub n. 1412). Martapoera. (Korthals; Herb. Lugd. Bat. n. 903, 348—29—30).

The descriptions of some of the species of the section *Rhopalanthe* with more or less filiform leaves are insufficient for comparison. The form of the mentum and the column-foot, the shape of the swollen basal part of the stems and especially the form of the leaves are important features for discriminating the species of this group.

The species described above differs, according to the description, from *D. koeteianum* Schltr., which also seems to have esulcate leaves, by the form of the pseudobulbs, longer leaves, larger flowers, not elliptic petals, a differently shaped lip. The mentum, column and column-foot of *D. koeteianum* have not been described.

D. clavator Ridl., according to Ridley synonymous with *D. mellitum* Ridl., differs by its channelled leaves and the midlobe of the lip which is not notched at the apex.

Description from living plants.

Dendrobium (sect. Rhopalanthe) **Grootingsii** J. J. S. n. sp.

Rhizoma breve, ramosum. Caules approximati, elongati, deinde ramosi, supra basin tenui tereti in pseudobulbum fusiformen c. 1.4 cm. longum 0.7 cm. diam. incrassati, supra pseudobulbum tenues, teretes, plus minusve flexuosi, foliati, c. 20—48 cm. longi, internodiis c. 1.5—3.5 cm. longis. Folia patentia, recta, subteretia, tenuia, apice contracta, acuta, supra obtusangule canaliculata, carnosula, nitidule viridia, c. 3.5—6.5 cm. longa, 0.13—0.14 cm. diam , inferiora minora ; vaginae tubulosae, teretes, virides, internodia aequantes, c. 0.14—0.15 cm. diam. Inflorescentiae ad nodos caulium foliatorum laminae oppositae, vaginam dorso ad basin perforantes, fasciculares, squamis siccis c. 0.6 cm. longis cinctae, pauciflorae. Flores singuli expansi, albi, c. 1—1.2 cm. longi. Sepalum dorsale ovatum, subacutum, dorso ad apicem leviter incrassatum, c. 0.4—0.47 cm. longum, 0 26—0.275 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique triangula ad pedem gynostemii decurrentia, margine antico basi breviter connata, mentum conicum obtusum incurvum cum ovario angulum subrectum faciens c. 0.8 cm. longum formantia, oblique triangula, acuta, saepe plus minusve conico-apiculata, c. 0.4—0.5 cm. longa, basi 0.775—0.83 cm. lata. Petala oblique oblonga, obtusa, c. 0.4—0.45 cm. longa, 0.14—0.175 cm. lata. Labellum pedi gynostemii parallelum erectum, recurvum, basi

pedi gynostemii breviter adnatum, antice 3lobum, concavum, album, intus fascia late lineari leviter 3costata in basi lobi intermedii abrupte terminante apice plus minusve dentata et ochracea ornatum, explanatum c. 0.95 cm. longum, ad lobos laterales 0.6—0.73 cm. latum; lobi laterales erecti, subquadranguli, antice truncati, obtusi; lobus intermedius porrectus, laterales superans, ambitu quadrangulus, 2lobus, undulatus, lobulis obtusis, c. 0.3—0.35 cm. longus et latus. Gynostemium breve, a dorso compressum, album, c. 0.1—0.15 cm. longum, filamento subulato, auriculis triangulis. Anthera cucullata, antice plana et quadrangula, apice papillosa, c. 0.1 cm. lata. Pollinia 4, geminata, oblonga, flavescentia. Pes gynostemii cum ovario angulum rectum faciens, late linearis, apicem versus angustatus, incurvus, concavus, intus costa longitudinali infra apicem in glandulam flavam terminante instructus, c. 0.725—0.8 cm. longus. Ovarium pedicellatum tenue, albescens, c. 0.5—0.7 cm. longum.

Borneo: Moeara Tewe. (L. Grootings, liv. pl. cult. in Hort. Bog.). Soengei Sedalir, 75—200 m. (Expedition for rectification of the frontiers in North-Borneo, Amdjah n. 251 and 293, July 1912). Goenoeng Labang, 75—200 m. (Idem, Amdjah n. 265, July 1912).

Very near *D. tenellum* Lndl., but differing in the shorter dorsal sepal and petals, and the lip which is not adnate to the column foot so far upward as in that species, and has a protruded midlobe. The flowers are white, with an ochreous blotch on the lip which is not veined purple.

Description from living plants.

Dendrobium (sect. Rhopalanthe) **acaciifolium** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, simplices, e basi c. 2.5—3.5 cm. longa tereti c. 0.225—0.38 cm. diam. in pseudobulbum elongatum ex internodiis 2—3 (vel $1^1/_2$—$2^2/_3$ etc.) compositum subcylindricum valde longitudinaliter costatum ad nodos constrictum c. 4.5—10 cm. longum 0.5—0.67 cm. diam. incrassati, supra pseudobulbum compressi, minus conspicue costati, foliati, c. 0.4—0.6 cm. lati, superne angustati et folia rudimentaria gerentes, toti ad c. 90 cm. longi, parte folia bene evoluta gerente c. 17—23 cm. longa,

vix flexuosi, nitidi, sordide virides, internodiis ad c. 6 cm. longis. Folia bene evoluta c. 6—7, erecto patentia vel patentia, lateraliter compressa, recta vel haud raro leviter falcatulo-recurva, lanceolato-linearia, apicem versus sensim angustata, acuta, pungentia, basi obliqua, rigidiuscula, opace viridia, plus minusve sordide violaceo-tincta, dorso c. 6—13.5 cm. longa, 0.55—1 cm. lata, basi obliqua 0.7—1.4 cm. metientia; vaginae tubulosae, lateraliter compressae, apice obliquae et etiam insertione folii rotundato-excisae, apicem versus paulo dilatatae, inferiores internodia aequantes, superiores multo breviores, sub folio c. 0.6—0.925 cm. latae. Folia rudimentaria sensim decrescentia, sed limbo satis conspicuo. Inflorescentiae ad nodos partis superioris caulium plerumque solitariae, basi nonnullis vaginulis cinctae, pedunculo brevi, 1floro. Flos mediocris, c. 1.65 cm. longus, 1.45 cm. latus, sepalis petalisque pallide flavis. Sepalum dorsale erectum, cum ovario angulum rectum formans, ovato-triangulum, apice canaliculato-angustatum, anguste obtusum, convexum, dorso striis c. 7 tenuibus purpureis plus minusve inconspicuis notatum, c. 0.7 cm. longum, 0.4 cm. latum. Sepala lateralia lacinia late et oblique triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum magnum cum ovario angulum obtusum faciens late conicum valde incurvum obtusum c. 1 cm. longum facientia, parte antica patentia, subtorta, triangula, subfalcatule sursum curva, acuta, inconspicue purpureo-striata, c. 0.75 cm., tota 1.45 cm. longa, basi recte 1.175 cm. lata. Petala erecta, oblique lanceolata, superne angustata et subacuminata, anguste obtusa, convexa, interdum dorso purpureo-striata, c. 0.7 cm. longa, 0.2 cm. lata. Labellum inferne parallelum pedi gynostemii erectum, in $^2/_5$ partibus supra basin recurvum, parte antica horizontale, simplex, late spathulatum, pallide flavum, atropurpuree reticulato venosum, intus fascia longitudinali late lineari incrassata inferne convexo-bicostata medio leviter 3costulata antice paulo dilatata minus conspicue limitata et subverruculosa basi albida ceterum prasina e basi fere ad apicem producta, totum explanatum c. 1.6 cm. longum, ungue oblongo, basi paulo angustato, concavo, c. 0.7 cm. longo, superne 0.53 cm. lato, lamina horizontali, undulata, e basi late cuneata quadrangula, apicem versus paulo angustata, apice medio recurvo spurie bilobula, explanata late truncata, bene 0.9 cm. longa, 0.95 cm. lata. Gynostemium brevissimum, cum ovario angulum obtusum faciens,

a dorso compressum, pallide flavescens, c. 0.225 cm. longum, filamento longe subulato, auriculis triangulis, obtusis, apice recurvulis. Anthera cucullata, antice subplana, leviter convexa, quinquangularis, apice truncata puberulaque, alba, c. 0.17 cm. lata. Pollinia 4, lateraliter compressa, in corpusculum obovatum supra convexum unita, nitide flava. Rostellum conspicuum. Stigma quadrangulum. Pes gynostemii cum ovario angulum obtusum faciens, valde incurvus, linearis, intus costa longitudinali infra apicem violacea apice glandula verruculosa instructus, pallide flavus, c. 1.6 cm. longus. Ovarium teres, 6sulcatum, viride, minute violaceo-puncticulatum, c. 0.4 cm. longum; pedicellus vix tenuior, c. 1.4 cm. longus.

Soela-Islands: Poeloe Seho. (Exp. P. van Hulstijn, 1914, Saänan, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 84).

An ally of *D. Mac Farlanei* F. v. Muell. with larger differently coloured flowers, and a differently shaped lip, proportionally with a much larger lamina.

Description from a living plant.

Dendrobium (sect. Strongyle) **capitellatoides** J. J. S. n. sp.

Caules numerosi, approximati, compressi, longitudinaliter sulcati, flexuosi, nitide flavo virides, ad c. 15 cm. longi, deinde plus minusve ramosi, internodiis e basi tenui oblique dilatatis, c. 1—1.5 cm. longis, apice obliquo ad c. 0.45 cm. latis, inferioribus tenuioribus. Folia patentia, lateraliter compressa, lineari-lanceolata, margine superiore curvata, margine inferiore subrecta, acutiuscula, basi articulata rotundata, rigide carnosa, opaca, satis dilute viridia, margine superiore c. 1.3 – 2.45 cm. longa, 0.475 – 0.77 cm. alta; vaginae tubulosae, lateraliter compressae, opacae, satis dilute virides, internodia superantes, sub folio ad c. 0.75 cm. latae. Inflorescentiae ad nodos superiores caulium, fasciculatae, squamis siccis ad basin, flores 1 – 2 simultanee gignentes. Flores mediocres, nutantes, virescenti- vel flavescenti-albi, interdum pallide purpureo striati, dulce suaveolentes, c. 1.2—1.5 cm. lati, 1.75 cm. longi. Sepalum dorsale erectum, ovato-triangulum, obtusum, convexum, c. 0.65—0.7 cm. longum, 0.38—0.425 cm. latum. Sepala lateralia lacinia magna falcata oblongo-trian-

gula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum magnum cum ovario angulum acutum faciens valde incurvum conicum apice leviter contractum obtusum c. 1—1.2 cm. longum formantia, patentia, margine antico brevissime connata, oblique triangula, subacuta, superne convexa, c. 0.7—0.75 cm. longa, basi curvata c. 1.3—1.4 cm. lata. Petala patentia, oblique lanceolata, obtusa vel acutiuscula, convexa, c. 0.7 cm. longa, 0.2—0.225 cm. lata. Labellum parallelum pedi gynostemii curvatum, concavum, simplex, e basi cuncata pedi gynostemii brevissime adnata oblongum, superne undulatum, apice obtuse bilobum crenulatumque, lobis sinu acutangulo separatis, intus fascia longitudinali lineari leviter incrassata plus minusve costulata pallide flava infra apicem in maculam citrinam verruculosam terminante, explanatum c. 1.65—1.8 cm. longum, 0.73 cm. latum. Gynostemium brevissimum, cum ovario angulum obtusum faciens, a dorso compressum, album, c. 0.17 cm. longum, clinandrio excavato, filamento subulato, auriculis triangulis, acutis, anthera brevioribus. Anthera cucullata, membranacea, antice plana rotundato-sexangulata, apice truncata, c. 0.175 cm. lata. Pollinia 4, nitida, dilute flava. Stigma quinquangulare. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, incurvus, linearis, apicem versus angustatus, obtusus, concavus cum costula longitudinali, albus, praesertim apicem versus purpureo-suffusus, c. 1.1—1.25 cm. longus. Ovarium obconicum, 6sulcatum, dilute viride, c. 0.3—0.73 cm. longum; pedicellus tenuior, dilute viridis, c. 0.55—0.7 cm. longus.

Bangka: Muntok. (Kornasi, liv. pl. cult. in Hort. Bog.)

Near *B. capitellatum* J. J. S., but with shorter stems, much more compressed leaves, larger flowers, a triangular dorsal sepal etc.

Description from living plants.

Dendrobium (sect. Strongyle) **adpressifolium** J. J. S. n. sp.

Rhizoma breve, repens, flexuosum, brevinode, viride, initio vaginis obtectum. Caules approximati, biseriati, serpentini, vix compressi, deinde ramosi, nitide flavovirides, foliati, c. ad 22.5 cm. longi, internodiis e basi tenui apicem versus oblique incrassatis, basi apiceque obliquis, c. 1.9—0.8 cm. longis, ad c. 0.275

cm. diam. Folia erecta, adpressa, crasse subulata, leviter lateraliter compressa, sectione transversa ovalia, subacuminata, acuta, pungentia, basi obliqua, carnosa, opace viridia, c. 2.7—1 cm. longa, 0.4—0.24 cm. lata, vagina tubulosa, apice viridi, c. 0.4—0.25 cm. lata. Inflorescentiae in nodis superioribus caulium defoliatorum solitariae, 1florae, pedunculo brevissimo, vaginula brevi tubulosa sicca ad basin. Flos nutans, c. 1.25 cm. longus, pallide flavescens, sepalis petalisque purpureo-tinctis et praesertim mento purpureonervosis. Sepalum dorsale cum ovario angulum rectum faciens, oblongo triangulum, obtusum, 5nervium, c.0.5 cm. longum, 0.24 cm. latum. Sepala lateralia lacinia falcato oblonga ad pedem gynostemii decurrentia, mentum magnum conicum cum ovario angulum subrectum faciens valde incurvum apice vix contractum obtusum c. 0.85 cm. longum formantia, porrecta, marginibus anticis fere omnino libera, oblique triangula, acuta, 5nervia, c. 0.5 cm., usque ad apicem pedis gynostemii 1.2 cm. longa, basi bene 1 cm., parte libera 0.4 cm. lata. Petala sepalis parallela, oblique anguste subrhombeo-spathulata, obtusa, basin versus sensim angustata, leviter convexa, medio purpureo suffusa, pallide marginata, c. 0.5 cm. longa, 0.15 cm. lata. Labellum erectum, in $^2/_5$ partibus supra basin recurvum, porrectum, simplex, concavum, e basi cuneata oblongum, apice bilobum undulatum et lacinulatum, fascia mediana longitudinali lineari leviter incrassata sed non prominente apice infra sinum apicalem leviter verruculoso-convexa, flavescens, basi apiceque excepto dilute purpureo-suffusum, margine apicali pallide flavescens, explanatum c. 1.35 cm. longum, bene 0.6 cm. latum, parte cuneata c. 0.4 cm. longa. Gynostemium brevissimum, cum ovario angulum obtusum faciens, a dorso compressum, nitidum, flavescenti-album, c. 0.175 cm. longum, filamento subulato, auriculis longiore. Anthera cucullata, antice triangula, subquinquangulata, apice truncata, glabra, albescens, c. 0.13 cm. lata. Pollinia 4, in corpuscula 2 oblique obovata supra convexa subtus concava unita, lateraliter compressa, interiora quam exteriora longiora, nitida, dilute flava, c. 0.08 cm. longa. Stigma angulato-suborbiculare. Pes gynostemii valde incurvus, linearis, costa latiuscula leviter convexa praesertim apicem versus, pallide flavescens, apice pallide viridis, dorso purpureo-suffusus, explanatus c. 1 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, viride, purpureo suffusum, c. 0.25 cm. longum; pedicellus tenuior, sordide purpureus, c. 0.7 cm. longus.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 718).

The flowers of the species of the section *Strongyle* are frequently very uniform in shape while the vegetative parts offer good distinguishable characters.

The flowers of *D. adpressifolium* look much the same like those of *D. capitellatum* J. J. S., but the species is readely distinguished by the leaves being pressed against the stem and the solitary flowers.

Description from a living specimen.

Dendrobium (sect. Strongyle) **Vanhulstijnii** J. .J S. n. sp.

Caules numerosi, approximati, tenues, teretes, leviter serpentini, nitide virides, foliati, ad c. 38 cm. longi, internodiis c. 2.1—1.4 cm. longis, ad 0.125 cm. diam. Folia patentia, tereti subulata, acuta, carnosa, viridia, apicem caulium versus sensim decrescentia, c. 5.8—0.7 cm. longa, 0.2—0.07 cm. diam., vagina tubulosa, viridi, internodium aequante. Inflorescentiae pseudoterminales, 1—2 florae, squamis siccis basi cinctae. Flores c. 1 cm lati, 1.3 cm. longi, albi, mento dorso leviter purpureo-suffusi. Sepalum dorsale erectum, semiellipticum, obtusum, convexum, apice concavum, c. 0.5 cm. longum, 0 4 cm. latum. Sepala lateralia lacinia lata obliqua ad pedem gynostemii decurrentia, marginibus anticis basi et cum labello breviter connata, mentum magnum cum ovario angulum acutum faciens conicum valde incurvum apice contractum et calcariforme obtusum dorso convexum et canaliculis longitudinalibus 3 plus minusve convexo-4costatum c. 0.9 cm. longum formantia, oblique late triangula, apice rectangule obtusa, obtuse subapiculata, basi rotundata, margine recurvula, c. 0.55 cm. longa, basi absque parte connata 0 975 cm. lata. Petala sepalo dorsali approximata, oblique ovata, breviter acuta, convexa, c. 0.43 cm. longa, 0.27 cm. lata. Labellum basi pedi gynostemii in formam calcaris a dorso compressi breviter adnatum, erectum, parallelum pedi gynostemii curvatum, concavum, apice tantum brevissime 3 lobum. ochroleucum, 3 costatum, costis rectis parallelis approximatis infra apicem labelli in maculam verrucosam et conico-tridentatam aurantiacam terminantibus, costis exterioribus

aureis et ad basin laminae terminantibus divergentibusque, intermedia ochroleuca et in unguem decurrente, explanatum ex ungue cuneato rotundato-cuneato dilatatum, apice in lobulos laterales dilatatum et truncatum, bene 1 cm. longum, medio 0.95 cm., apice bene 1 cm. latum, ungue 0.28 cm. longo; lobi laterales erecti, parte antica trianguli, obtusi, margine antico truncati et recurvuli, crispuli, intus muriculato-verrucosi; lobus intermediis erectus, laterales vix superans, abbreviatus, bipartitus, c. 0.15 cm. longus, 0.45 cm. latus, lobulis rotundatis, sinu acuto separatis, convexis, intus muriculato-verrucosis. Gynostemium cum ovario angulum obtusum faciens, a dorso valde compressum, ambitu late triangulum, subtus concavum, album, c. 0.12 cm. longum, filamento triangulo, auriculis fere aequilongis, late triangulis, obtusis. Anthera cucullata, antice quadrata, apice truncata papillosaque, c. 0.12 cm. lata. Pollinia 4, lateraliter compressa, oblonga, subsemipellucida, nitida, dilute flava. Stigma 6angulato-orbiculare, basi bilobum. Pes gynostemii conspicuus, valde incurvus, oblongus, apice obtusus cum glandula aurea, tenuis, concavus, explanatus bene 1 cm. longus. Ovarium 6 sulcatum, purpureo-suffusum, c. 0.2 cm. longum; pedicellus tenuis, pallide virescens, c. 1 cm. longus.

Soela-Islands: Goenoeng Bapenghaja. (Exp. P. van Hulstijn 1914, Saänan, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 65).

The flowers of this are at first sight in shape much like those of *D. juncifolium* Schltr. from Celebes, which, however, has the stems swollen at the base into a pseudobulb.

Description from living specimens.

Dendrobium (sect. Aporum) **Koorthalsii** J. J. S. n. sp.

Caules dependentes, elongati, ramosi, valde compressi, serpentini, c. 50 cm. longi, internodiis apicem versus dilatatis, basi apiceque obliquis, in caule primario ad c. 2 cm. longis, apice sicco 0.5 cm. latis. Folia erecto patentia, lateraliter compressa, lanceolato triangula, acuta, basi valde obliqua, margine superiore ad c. 1.8 cm., margine inferiore 2.85 cm. longa, basi c. 1.3 cm. metientia, 0.5 cm. lata; vaginae valde lateraliter compressae. Inflorescentiae e nodis caulium, squamis cinctae. Inflorescentiae partiales brevissimae, pedunculo 1floro, nonnullis vaginulis concavis obtusis donato. Flos parvus, sepalis [illegible] furfuraceo-puncticulatis. Sepalum dorsale subovale, apice incurvum,

obtusum, basi latum, concavum, 3nervium, c. 0.23 cm. longum, 0.15 cm. latum. Sepala lateralia patentissima, cum pede gynostemii mentum valde incurvum cum ovario angulum acutum faciens obtusum formantia, oblique ovato-triangula, basi antice dilatata, obtusa, concava, margine apicali incurva, c. 0.24 cm. longa, basi 0.3 cm. lata. Petala oblique oblongo lanceolata, dimidio superiore sensim angustata, obtusa, 1nervia, c. 0.25 cm. longa, 0.08 cm. lata. Labellum basi pedi gynostemii parallelum, supra basin abrupte recurvum, apice obtusangule recurvum, late spathulatum, 3nervium, nervis in ungue elevatulis (in flore macerato), inexplanatum c. 0.2 cm , explanatum 0.3 cm. longum, ungue marginibus incurvis canaliculato, c. 0.13 cm. longo, lamina transverse ovali, apice rotundata, intus incrassatione late canaliculata apice dilatato c. 0.14 cm. lato late retusa et obtuse bilobulata puberulo papillosa in $^1/_3$ longitudinis laminae infra apicem abrupte terminante ornata, crista transversa irregulariter marginata marginem haud attingente in medio laminae in utraque parte incrassationis explanata c. 0.17 cm. longa, 0.325 cm. lata. Gynostemium ovarium continuum, absque anthera c. 0.06 cm. longum, filamento subulato, auriculis filamentum aequantibus, oblique quadrangulis, truncatis. Anthera cucullata, antice visa transverse quadrangula, truncata, fere 0.06 cm. lata. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum vel fere rectum faciens, valde incurvus, oblongus, apice vix dilatatus, valde concavus, dimidio inferiore inter margines lamella utrinque adnata apice brevissime libera obtusa excavationem obtegente instructus, inexplanatus fere 0.2 cm. longus. Ovarium pedicellatum c. 0.2 cm. longum.

Borneo: Goenoeng Pamattam. (P. W. Korthals, Herb. Lugd. Bat. n. 903, 320 – 79). Martapoera (P. W. Korthals, Herb. Lugd. Bat. n. 903, 320 – 80). Soengei Njerakat near Bantang (East-Borneo), growing on mangrove-trees. (L. Rutten n. 480, type, April 1911).

Near *D. indivisum* Miq. but with different flowers; it is easely distinguished by the strongly bent column-foot.

According to a note of Mr. Rutten the flowers are greenish yellow striped violet, the spur violet.

Description from herbarium-specimens.

Dendrobium (sect. Grastidium) **inconspicuiflorum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, dependentes, simplices, teretes, nitide virides, c. 85 cm. longi, 0.17—0.2 cm. diam., internodiis c. 0.8—2.5 cm. longis. Folia patentia, basi subtorta, linearia, apicem versus sensim angustata, apice conduplicata et oblique acuta, basi obtusa brevissime contracta, costa media supra sulcata subtus prominente, impressionibus 3 sub-Vformibus foliorum inferiorum instructa, papyracea, nitidula, viridia, c. 6.25 - 11 cm. longa, 0.5—0.65 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia superantes, dente laminae opposito cauli adpresso magno lato saepe obliquo obtuso et brevissime apiculato vel bilobo cum denticulo interposito vel etiam truncato interdum apice dilatato c. 0.25—0.275 cm. longo donatae. Inflorescentiae vaginas 2 perforantes, brevissimae, patentissimae, 2florae, nonnullis vaginulis lateraliter compressis rotundatis dilute viridibus superioribus maximis et tenuiter membranaceis ad c. 0.37 cm. longis ad basin, pedunculo lateraliter compresso, dilute viridi, c. 0.5—0.65 cm. longo. Bracteae minimae, adpressae, triangulae. Flores parvuli, dilute flavi, c. 1.1 cm. lati et longi. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, oblongo triangulum, a medio fere sensim acuminatum, anguste obtusum, apice leviter incrassatum et canaliculatum, 5nervium, bene 0.7 cm. longum, 0.26 cm. latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum conicum truncato-obtusum cum ovario angulum subrectum faciens subincurvulum c. 0.4 cm. longum formantia, oblique erecta, patentia, margine antico omnino libera, oblique triangula, sensim longiuscule acuminata, anguste obtusa, apice leviter incrassata et canaliculata, costa media dorso incrassata, 5nervia, c. 0.7 cm. longa, basi 0.525 cm. lata. Petala erecto-patentia, oblique anguste lanceolata, superne sensim angustata, acuta, costa media dorso vix incrassata, 3nervia, c. 0.7 cm. longa, 0.14 cm. lata. Labellum curvulum, angustum, 3lobum, canaliculato-concavum, fascia longitudinali late lineari incrassata dilute aurantiaca a basi usque ad medium fere, costulis 3 longitudinalibus angustis dentatis longe infra apicem evanescentibus dilute aurantiacis antepositis, explanatum ambitu subelliptico-oblongum, c. 0.825 cm. longum, 0.3 cm. latum, hypochylio obovato; lobi laterales brevissimi, margine leviter rotundati, apice minute dentiformes; lobus intermedius

porrectus, oblongus, acuminatus, acutus, undulatus, c. 0.35 cm. longus, 0.2 cm. latus. Gynostemium cum ovario angulum obtusum faciens, vix curvulum, dorso convexum, albidum, c. 0.25 cm. longum, clinandrio profunde excavato, filamento breviter subulato, auriculis rotundatis crenulatisque. Anthera cucullata, antice rotundato-quadrangula, apice rotundato-truncata, vix 0.07 cm. lata. Pollinia 4, oblonga, interiora quam exteriora multo angustiora, semipellucida, pallide flavescentia. Stigma longitudinale, ovale. Pes gynostemii cum ovario angulum subrectum faciens, incurvulus, linearis, apicem versus angustatus, pallide flavescens, apice aurantiacus, bene 0.3 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, viride, c. 0.26 cm. longum; pedicellus viridis, c. 0.375 cm. longus.

Borneo: Goenoeng Djempanga. (Exp. for rectification of the frontiers in North-Borneo, 1912, Amdjah, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 68).

This looks very much the same like *D. isomerum* Schltr., which, however, has the leaves bilobed at the apex and larger flowers. *D. isomerum* Schltr. was based on plants wich peloric flowers.

Description from living specimens.

Dendrobium (sect. Distichophyllum) **bihamulatum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, simplices, follis delapsis inferne nudi, e basi tenui medium versus sensim incrassati, sectione transversa rhombei, 4sulcati, nitidi, virescenti-flavi, c. 45 cm. longi, internodiis inferioribus ad c. 1.6 cm. longis, apicem caulis versus sensim brevioribus, ad c. 0.43 cm. diam. Folia parva, patentia, basi semitorta, oblonga, inaequaliter obtuse 2lobula, costa media supra sulcata subtus vix prominula, papyraceo-coriacea, viridia, supra nitida, subtus opaca, c. 1.5 – 2.4 cm. longa, 0.5 – 0.6 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia vix superantes, opacae, dilute virides, fuscescenti suffusae, mox sordidae. Inflorescentiae vaginam ad basin perforantes, brevissimae, 1florae, pedunculo c. 0.1 cm. longo, cauli adpresso, nonnullis vaginulis brevibus apiculatis donato. Bractea ovata, subulato-acuminata, basi concava, albida, apice pallide fusca, c. 0.17 cm. longa. Flos parvus, c.

0.77 cm. latus et longus, sepalis divergentibus, albis. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, subovato oblongum, $^3/_5$ partibus superioribus sensim angustatum, acutum, convexum, 3nervium, c. 0.45 cm. longum, 0.175 cm. latum. Sepala lateralia lacinia anguste oblique oblonga ad pedem gynostemii decurrentia, mentum reversum cum ovario angulum acutum faciens oblongum obtusum nitide album vix 0.225 cm. longum formantia, margine antico basi brevissime connata, parte libera porrecta, inter se angulum acutum facientia, oblique oblonga, superne sensim angustata, acuta, convexa, 3 nervia, c. 0.45 cm, tota 0.76 cm. longa, supra basin 0.2 cm. lata. Petala porrecta, curvula, oblique lineari-lanceolata, acute acuminata, convexa, 1nervia, alba, c. 0.4 cm. longa, 0.075 cm. lata. Labellum spathulatum, longe unguiculatum, basi longitudine c. 0.14 cm. pedi gynostemii adnatum, subsimplex, totum c. 0.8 cm. longum, ungue lineari, apicem versus leviter dilatato, supra partem basilarem pedi gynostemii adnatam utrinque in lobulum inconspicuum rotundatum dilatato, in utraque parte sulci longitudinalis convexo-incrassato et verrucoso, c. 0.45 cm. longo, apice 0.2 cm. lato, lamina marginibus incurvis concava, carnosa, transverse ovali-orbiculari, abrupte breviter acute triangulo-acuminata, longitudinaliter verrucoso-tricostata, costa intermedia minore pallide aurantiaca, costis exterioribus basin versus dilatatis et in unguem decurrentibus, dimidio inferiore sulcis verruculosa, flavescenti-alba, c. 0.37 cm. longa, 0.46 cm. lata. Gynostemium cum ovario angulum obtusum faciens, rectum, dorso convexum, margine utrinque medio fere dente parvulo hamato recurvo instructum, album, macula minima dilute cinnamomea utrinque ad basin dentium, subtus infra stigma maculis 2 fuscis ornatum, c. 0.15 cm. longum, filamento tenuiter subulato, auriculis triangulis, obtusis. Anthera cucullata, dilute cinnamomea, apice in lamellam transverse quadrangulam retusam papillosam albam producta, c. 0.06 cm. lata. Pollinia 4, lateraliter compressa, oblonga-obovata, exteriora convexa, subsemipellucida, flava, c. 0.06 cm. longa. Stigma longitudinale, oblongum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, magnam partem labelli ungui adnatus, oblongus, valde concavus, c. 0.2 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, apice obliquum, album, sulcis flavescentibus, c. 0.2 cm. longum; pedicellus curvatus, albus, basi flavescens, c. 0.4 cm. longus.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub. n. 757).

An ally of *D. connatum* Lndl., but with very small white flowers. The teeth on both sides of the column are remarkable.

Description from a living plant.

Dendrobium (sect. Distichophyllum) **barisanum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, simplices, leviter serpentini, basin et apicem versus sensim attenuati, sectione transversa rhombei, 4sulcati, dilute flavo-virides, ad c. 18—20 cm. longi, medio ad 0.43 cm. et 0.5—0.55 cm. diam. Folia parva, patentia vel patentissima, basi semitorta sessilia, oblonga ad ovalia, oblique obtuse bilobula, costa media supra sulcata subtus tenuiter prominula, viridia, supra nitida, subtus opaca et dilutius viridia, c. 1.2—2 cm. longa, 0.6—0.85 cm. lata; vagina tubulosa, internodium aequans, glabra, opaca, dilute viridis. Inflorescentiae ad nodos caulium, vaginam dorso ad basin perforantes, brevissimae, 1florae, pedunculo cauli adpresso, c. 0.13 cm. longo, nonnullis vaginulis tubulosis apicem versus accrescentibus donato, vaginula summa subulato-acuminata. Bractea crasse apiculata, pallide viridis. Flos parvulus, plane apertus, c. 1.3 cm. latus, sepalis petalisque virescenti albis. Sepalum dorsale cum ovario angulum rectum faciens, subovato-triangulum, breviter acute apiculato-acuminatum, inferne convexum, superne concavum, intus opacum, dorso nitidum, c. 0.6 cm. longum, 0.35 cm. latum. Sepala lateralia lacinia longa angusta ad pedem gynostemii decurrentia, mentum reversum cum ovario angulum acutum faciens conicum rectum apice calcariforme obtusum nitidum album c. 0.4 cm. longum formantia, margine antico basi longitudine c. 0.2 cm. connata, parte antica patentia, oblique recurva, oblique triangula, convexa, acute acuminata, costa media dorso prominula, intus marginibus tantum dorso omnino nitida, c. 0.65 cm., usque ad apicem menti 1.23 cm. longa, basi 0.7 cm. metientia. Petala sepalis lateralibus parallela, oblique lanceolata, brevissime acute apiculato-acuminata, convexa, bene 0.6 cm. longa, 0.225 cm. lata. Labellum ungue anguste triangulo c. 0.53 cm. longo pedi gynostemii in formam calcaris adnatum, 3lobum,

explanatum totum c. 1.35 cm. longum, hypochylio cuneato, c. 0.77 cm. longo, ad lobos laterales 0.625 cm. lato, lamina basi gynostemio adpressa, supra convexa, subtus concava, basi incrassationibus 2 validis longitudinalibus valde convexis canalicula alta separatis verruculosis in lobo medio in discum convexum manifeste verrucosum distincte vel obsolete longitudinaliter 5 – 7costulatum excurrentibus instructa; lobi laterales parvi, patentissimi, horizontales, oblique trianguli, obtusi, sulcato-verruculosi, pallide flavescentes; lobus intermedius multo major, leviter undulatus, transverse oblongus, apice quam basin angustior, apice recurvulo subretusus, marginibus lateralibus supra medium late retusus, eo subquadrilobulatus, pallide flavescens vel virescens, c. 0.6 cm. longus, 0.92 cm latus. Gynostemium ovarium continuum, rectum, a dorso compressum, dorso convexum, album, c. 0.23 cm. longum, clinandrio alte excavato, filamento subulato, auriculis paulo longioribus, anthera brevioribus, triangulis, obtusis, margine inferiore dentiferis. Anthera cucullata, antice rotundato-quadrangula, dorso retusa, apice submembranaceo-producta, truncata et papillosa, viridi-alba, fere 0.14 cm. lata. Pollinia 4, in corpusculum oblongo ovale supra convexum subtus concavum unita, valde lateraliter compressa, semipellucida, nitida, flava. Stigma urceolatum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, vix curvulus, labello adnatus, canaliculatus, in basi dilatata utrinque convexo-incrassatus, glaber, albus, c. 0.43 cm. longus. Ovarium obconicum, apice obliquum, 6sulcatum, nitide album, sulcis pallide viride, c. 0.35 cm. longum, cum pedicello basi dilute viridi 0.6 cm. longo clavatum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 696 and 729).

This looks much like *D. connatum* Lndl., but differs by the yellowish or greenish colour of the flowers and the distinctly threelobed labellum.

Description from living plants.

Dendrobium (sect. Distichophyllum) **kenepaiense** J. J. S. n. sp.

Caulium pars adest ad 21 cm. longa, quadrangularis, sulcis

altis, dense foliata, indernodiis c. 0.4—1.1 cm. longis. Folia parva, semiamplexicaulia, ovalia, inaequaliter rotundato-biloba, sicco rigida, supra nitida, c. 2—2.8 cm. longa, 1.2 1.5 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia aequantes vel paulum superantes. Inflorescentiae inter folia, brevissimae, 1florae, pedunculo nonnullis vaginulis brevibus tubulosis acuminatis donato. Flores minusculi. Sepalum dorsale reflexum, subovatum, breviter acuminatum, acutum, 5nervium, reticulato-venosum, c. 0.97 cm. longum, 0.54 cm. latum. Sepala lateralia lacinia anguste et oblique triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum reversum conicum obtusum c. 0.8 cm. longum formantia, marginibus anticis omnino libera et curvata, parte antica oblique ovato-triangula, breviter acuminata, acuta, 6nervia, reticulato-venosa, c. 1.1 cm., usque ad apicem pedis gynostemii c. 2 cm. longa, 0.7 cm. lata. Petala reflexa, lanceolata, subsigmoidea, breviter acute acuminata, erosula, 3nervia, reticulato-venosa, c. 0.925 cm. longa, 0.3 cm. lata. Labellum ungue oblongo-cuneato c. 0.65 cm. longo pedi gynostemii adnatum, leviter 3lobum, ambitu totum cuneato-obovatum, intus nonnullis sulcis longitudinalibus instructum, sulco mediano conspicuo, cum ungue c. 2.4 cm. longum, ad lobos laterales 1.15 cm. latum; lobi laterales brevissimi, oblique rotundato subtrianguli, obtusissimi; lobus intermedius maximus, marginibus lateralibus valde recurvus, trapeziformis, basi quam ad apicem bene latior, marginibus lateralibus leviter et late retusis inconspicue 4lobulus, apice truncatus, leviter et late retusus cum lobulo inconspicuo obtuso in sinu, sulco longitudinali conspicuo et superne costula brevi donatus, intus minute verruculoso-rugulosus, crasse carnosus, c. 1.1 cm. longus. 1.6 cm. latus. Gynostemium c. 0.5 cm. longum, auriculis magnis, triangulis, acutiusculis. Pes gynostemii reversus, c. 0.8 cm. longus. Ovarium pedicellatum c. 1.8 cm. longum.

Borneo: Goenoeng Kenepai. (H. Hallier 1893, n. 2451).

According to Ridley's short description this differs from *D. bifarium* Lndl. by its broader leaves, larger flowers, broader sepals and petals.

Kränzlin's description in „Pflanzenreich" does not agree with that given by Ridley, nor it belongs with *D. kenepaiense.*

Description from herbarium specimens.

Dendrobium (sect. Distichophyllum) **hepaticum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, elongati, rigidiusculi, sectione transversa rhombei, 4sulcati, c. 70 cm. longi, medio c. 1.3 cm. lati, internodiis brevibus praesertim apicem caulis versus. Folia ovalia ad oblongo-ovalia, apice late biloba, costa media supra sulcata subtus carinata, tenues, nitide viridia, c. 3—4 cm. longa; vagina brevis, tubulosa, sectione transversa elliptica. Inflorescentiae numerosissimae, ad nodos caulis, brevissimae, 1florae. Flos c. 2.1 cm. latus, 2.4 cm. longus, sepalis petalisque revolutis. Sepalum dorsale ovatum, acutum, convexum, fuscescens, basi albidum et striis 7 dilute fuscis notatum. Sepala lateralia ad pedem gynostemii decurrentia, margine antico inferne connata, mentum reversum subrectum conicum obtusum cum ovarium angulum anguste acutum faciens extus fuscescens intus album striolis 2 brunneis notatum formantia, parte antica triangula, acuta, convexa, fuscescentia, basi albida, striolis 8 laete brunneis ornata. Petala oblonga, convexa, sepalis paulo breviora, fuscescentia, basi albida et striolis 5 laete brunneis notata. Labellum ungue pedi gynostemii adnatum, porrectum, 3lobum, carnosum, carneo-fuscescens, fascia mediana incrassata cum sulco longitudinali in lobo intermedio apicem versus angustata et sulcis 2 tricostata, costis stria obscuriore longitudinali notatis; lobi laterales patentes, horizontales, cum lobo intermedio angulum acutum facientes, oblique subovales, obtusi, vix concavi, nervis elevatis; lobus intermedius porrectus, latus, selliformi-convexus, apice late et altius bilobus, lobis obtusis, late retusis, sulcis 4 et exterius nonnullis sulcis brevibus additis praeditis. Gynostemium breve, album, auriculis acutis. Anthera flava. Pollinia 4, flava. Pes gynostemii reversus, ad faucem calcaris maculis 2 orbicularibus aereis notatus. Ovarium pedicellatum ceraceum, flavescenti-album.

Borneo: Goenoeng Kelam. (H. Hallier 1894, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 445 a).

The flowers of this plant resemble those of *D. revolutum* Lndl., but differ i. a. in the colouring, the many ribbed lip with larger side-lobes and a twolobed midlobe.

Description from a living plant, formerly cultivated in the Botanic Gardens at Buitenzorg.

Dendrobium (sect. Distichophyllum) **quadrisulcatum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, erecti, plus minuve quadrangulares, inferne teretes, sicco alte 4sulcati, c. 20—45 cm. longi, dense distiche foliati, internodiis ad c. 1.8 cm. longis, superioribus ad c. 0.5 cm. reductis. Folia patentia, basi semitorta, oblonga ad oblongo linearia, oblique obtuse biloba, supra impressione lanceolato-ovato-triangula notata, coriacea, c. 2—4.5 cm. longa, 0.55—1 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia superantes. Inflorescentiae ad nodos caulium, 2 vaginas perforantes. 1florae, pedunculo brevissimo, nonnullis vaginulis acutis donato. Flores minusculi. Sepalum dorsale reflexum, ovato-triangulum, acuminatum, acutum, convexum, c. 0.83 cm. longum, 0.44 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum conicum obtusum c. 0.7 cm. longum formantia, reflexa ad recurva, parte antica oblique oblongo-triangula, acuminata, acuta, convexa, c. 0.9 cm. longa, basi 1 cm. lata. Petala oblique reflexa, oblique ovata, supra medium contracta, acuminata, acuta, convexa, basi 3nervia, c. 0.9 cm. longa, 0.46 cm. lata. Labellum basi longitudine c. 0.55 cm. pedi gynostemii adnatum, e basi cuneata valde dilatatum, 3lobum, crasse carnosum, intus costis 2 longitudinalibus crasse carnosis, subverruculosis apicem versus attenuatis e basi laminae usque ad apicem lobi intermedii, apice costula tertia brevi alta rotundato-lamelliformi interposita, explanatum totum c. 1.9 cm. longum, ad lobos laterales 2 cm. latum, ungue c. 0.5 cm. longo; lobi laterales subpatentissimi, oblique oblongi, obtusissimi, convexi, c. 0.6 cm. longi, medio 0.4 cm. lati; lobus intermedius magnus, late transverse suboblongus, utrinque obtusus, apice latissime rotundatus medio retusus, marginibus lateralibus recurvis, crassus, c. 0.9 cm. longus, 1.73 cm. latus. Gynostemium c. 0.46 cm. longum, auriculis obtusissimis, quam antheram brevioribus. Anthera cucullata, dorso impressa, apice truncata et puberula. Pes gynostemii c. 0.75 cm. longus. Ovarium c. 0.6 cm. longum; pedicellus c. 1.2 cm. longus.

Borneo: Goenoeng Damoes. (H. Hallier 1893, n. 563, type). Goenoeng Kenepai. (H. Hallier 1893, n. 2450). Amai Ambit. (H. Hallier 1894, n. 3425).

This belongs to a small group of species of the section *Distichophyllum* with a deeply divided labellum, narrow side lobes and a broad midlobe, as f. e. *D. xanthophaeum* Schltr. from New-Guinea and *D. kenepaiense* J. J. S. In the form of the keels on the lip it much resembles *D. xanthophaeum*, but has ovate acute petals and very blunt side lobes of the lip.

Description from herbarium specimens.

Dendrobium (sect. Distichophyllum) **Moquetteanum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum, repens, teres, dilute griseo-viride, c. 0.5 cm. diam., internodiis longis. Caules c. 4—6 cm. distantes, elongati, sectione transversa obtuse rhombei cum sulcis 4 latis, dilute flavo-virides, c. 75 cm. longi, medio c. 0.6 et 0.7 cm. diam., basin et apicem versus attenuati, internodiis c. 1—2.5 cm. longis. Folia basi semitorta, late linearia, apice inaequaliter obtuse biloba, tenuiter coriacea, utrinque nitide viridia, nervis 5 supra pallidioribus, costa media supra sulcata subtus vix prominula, c. 5—7 cm. longa, 1—1.25 cm. lata; vaginae internodia superantes, tubulosae, apice antice rumpentes, opace dilute flavo-virides. Inflorescentiae ad nodos caulium, 1florae, pedunculo c. 0.3 cm. longo, nonnullis vaginulis donato. Bracteae minimae, late triangulae. Flores mediocres, sepalis petalis recurvis, niveis. Sepalum dorsale ovali-ovatum, brevissime subacuminatum, acutiusculum, basi latum, convexum, dorso nitidum, 5nervium, c. 0.75—0.8 cm. longum, 0.475—0.5 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique oblongo-triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum reversum ovario parallelum leviter curvulum conicum apice breviter et anguste calcariforme c. 0.7—0.75 cm. longum formantia, parte antica oblique subovali-ovata, obtusa et subapiculata vel brevissime subacuminata, convexa, 6nervia, dorso nitida, c. 0.75—0.8 cm., usque ad apicem pedis gynostemii 1.5—1.55 cm. longa, 0.5—0.55 cm. lata. Petala late rhombea vel obovato rhombea, obtusa, basi cuneata, superne erosula, convexa, c. 0.8 cm. longa, 0.6 cm. lata. Labellum ungue cuneato pedi gynostemii et sepalis lateralibus in formam calcaris anguste conici supra basin subventricosi adnatum, 3lobum, carnosum, ochraceum, costis 3 validis parallelis in apice lobi intermedii abrupte terminantibus dorso stria rubra notatis, costis lateralibus basin laminae attingentibus, costa media basin versus evanescente

et in sulcum vergente, explanatum totum c. 1.7 — 1.8 cm. longum, ad lobos laterales 1.6 — 1.7 cm. latum, ungue (parte adnata) 0.45 — 0.5 cm. longo; lobi laterales patentes, apice incurvi, anguste oblongi, marginibus parallelis, obtusi, falcatulo-recurvi, nervis 2 — 3 longitudinalibus intus prominulis, c. 0.65 cm. longi, 0.3 cm. lati; lobus intermedius magnus, plus minusve convexus, transversus, sinu lato obtusangulo bilobulus, in utroque latere nervis prominentibus non rubro striatis perductus, lobulis oblique rotundato-quadrangulis, c. 0.7 — 0.8 cm. longus, 1.2 — 1.25 cm. latus. Gynostemium flavescens, c. 0.3 cm. longum, filamento longe subulato, auriculis rotundatis. Anthera cucullata, antice quadrangula, basi emarginata, apice truncata et puberula, aurantiaco flava. Pollinia 4, linearia, flava. Stigma subarceolatum. Pes gynostemii reversus, ovario parallelus, leviter curvatus, canaliculatus, apice labello adnatus, carnosus, albus, basi aurantiacus, c. 0.6 — 0.7 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, nitide album, c. 0.7 — 0.75 cm. longum; pedicellus tenuior, nitide albus, c. 1.2 — 1.25 cm. longus.

Borneo. (Without locality, formerly cult. in Hort. J. P. Moquette, Buitenzorg).

Allied to *D. uniflorum* Griff., but i. a. with longer leaves, less acute sepals, rhomboidal petals, longer not obovate side lobes of the lip.

Description from a living plant formerly cultivated in the garden of Mr. J. P. Moquette.

Dendrobium (sect. Calcarifera) **fulminicaule** J. J. S. n. sp.

Rhizoma breve, cylindricum, c. 0.6 — 0.75 cm. diam., internodiis brevibus. Caules approximati, elongati, simplices, flexuosi, manifeste compressi, in c. $^1/_3$ supra basin latissimi, nitidi, sordide virides, c. 53 cm. longi, ad c. 1 cm. lati, internodiis supra basin paulo constrictis, c. 3 cm. longis, superioribus c. 2 cm. longis. Folia patentia, lanceolata, inaequaliter obtuse biloba, costa media supra sulcata subtus prominente, tenuiter coriacea, nitide viridia, subtus opaca, ad c. 8.5 cm. longa, 2.7 cm. lata, superiora decrescentia; vaginae tubulosae, lateraliter compressae, apice antice fissae, opacae, pallide virides, initio pruinosae. Inflorescentiae in caulibus defoliatis, brevissimae, 1florae (an semper?). Flos medi-

ocris, ochrascens, subsemipellucidus, tener, c. 2.35 cm. longus. Sepalum dorsale ovatum, obtusiusculum, convexum, 5nervium, c. 1.25 cm. longum, 0.6 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum conicum cum ovario angulum acutum faciens incurvulum obtusum c. 1.1 cm. longum formantia, marginibus anticis libera, parte antica porrecta, oblique triangula, acuta, concava, dorso apicem versus carinata, c. 1.4 cm., uspue ad apicem menti 2.1 cm. longa, basi curvata c. 1.4 cm. lata. Petala subrhombeo-oblonga, obtusa, basi angustata, convexa, superne erosula, c. 1.23 cm. longa, 0.5 cm. lata. Labellum supra basin erectam recurvum, concavum, e basi cuneata ambitu oblongo-quadrangulum, vix trilobum, intus fere omnino sed marginem versus parce verruculosum, fascia longitudinali leviter 3costata apice verrucosa et aurea a basi usque ad $^1/_4$ partem infra apicem producta, pallide ochrascens, intus margine excepto extus basi tantum dilute purpureo-punctatum, explanatum c. 2.2 cm. longum, ad lobos laterales bene 1 cm. latum, ungue cuneato, c. 0.6 cm. longo, lobis lateralibus brevissimis, rotundatis, erosulis, lobo intermedio magno, quadrangulo, superne paulo dilatato, apice latissimo rotundato-bilobo et erosulo, c. 1.2 cm. lato. Gynostemium dilute aureum, c. 0.35 cm. longum, filamento lineari-subulato, auriculis triangulis, apice falcato-recurvis et plus minusve serrulatis. Anthera cucullata, antice suborbicularis, apicem versus angustata, deinde in membranam latam dilatata, truncata et margine puberula, dorso rotundata, flavescenti alba, c. 0.23 cm. lata. Pollinia 4, elongato-pyriformia, flava, c. 0.17 cm. longa, exteriora extus convexa, interiora quam exteriora bene tenuiora. Stigma longitudinale, basi rotundata, apice truncata. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, in $^1/_3$ supra basin leviter obtusangule incurvus, apice breviter hamato-incurvus, linearis, apicem versus longitudinaliter canaliculatus, dilute aureus, dilute purpureo-notatus, bene 1 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, nitidum, pallide viride, purpureo suffusum, c.0.6 cm. longum; pedicellus virescens, vix purpureo-suffusus, c. 1.25 cm. longus.

Sumatra: Padang Pandjang. (Cult. in Hort. Bog.).

This species flowered for the first time in the Botanical Gardens in the beginning of 1917, although it has been in cultivation for several years.

It seems to be best placed in the section (or better perhaps subsection) *Calcarifera*, although the peculiar spurlike appendage on the base of the lip is wanting.

The only inflorescence the plant produced was one flowered.

Besides the characteristics of the flowers the species is very distinct in its compressed flexuous stems.

Description from a living plant.

Dendrobium (sect. Calcarifera) **acutimentum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, subteretes, sectione transversa subelliptici, basin et apicem versus attenuati, dilute virides, c. 30—35 cm. longi, medio 0.5—0.625 cm. lati, internodiis c. 2—3 cm. longis, superioribus brevioribus. Folia patentissima, lanceolata, apicem versus sensim angustata, oblique acuta, basi leviter torta, subundulata, costa media supra sulcata subtus prominente, membranacea, nitidule viridia, c. 5.2—9 cm. longa, 1.4—2 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia aequantes, dilute virides, cum foliis novellis dorso sordide punctatae. Inflorescentiae ad nodos caulium defoliatorum, brevissimae, 1florae, pedunculo dilute viridi, c. 0.35 cm. longo. Bractea adpressa, triangula, concava, pallide viridis, c. 0.175 cm. longa. Flos pallide ochroleucus, c. 1.57 cm. latus et longus. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, ovato-triangulum, obtusum, basi latum, leviter convexum, 5nervium, c. 0.67 cm. longum, 0.42 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique oblongo-triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum conicum acutum infra medium obtusangule incurvulum cum ovario angulum obtusum fere rectum faciens c. 0.9 cm. longum formantia, marginibus anticis basi longitudine c. 0.2 cm. connata, parte antica patentia, oblique triangula, obtusa, basi concava, superne convexa, costa media dorso non prominente, c. 0.725 cm., usque ad apicem menti 1.3 cm. longa, basi fere 1 cm. lata. Petala approximata, apice obtusa, leviter retusa et erosula, basi leviter angustata, leviter convexa, c. 0 8 cm. longa, 0.38 cm. lata. Labellum simplex, unguiculatum, ungue longitudine c. 0.2 cm. pedi gynostemii adnatum, ad locum solutionis arcte reflexum, deinde parallelum pedi gynostemii incurvum, arcuato-recurvum, superne rectum, concavum, ambitu oblongo-quinquangulari rhombeum, apice lato obtuse bilobulo cum lobulo minimo obtuso in

sinu, superne crispulum et subcrenulatum, costis 2 latis convexis parallelis superne evanescentibus superne margine excepto dense verrucis minutis in seriebus longitudinalibus dispositis obtectum, subtus esulcatum, inferne vix rubro-suffusum, in $^2/_5$ partibus supra basin leviter rubro punctatum, inexplanatum bene 1 cm., explanatum 1.4 cm. longum, 0.675 cm. latum. Gynostemium cum ovario angulum obtusum faciens, dorso infra antheram gibbosum, album, c. 0.2 cm. longum, filamento subulato, auriculis triangulis, obtusis, minute erosulis. Anthera cucullata, antice visa quinquangularis, dorso gibbosa, apice truncata et puberula, alba, c. 0.175 cm. lata. Pollinia 4, oblique oblongo obovata, lateraliter compressa, exteriora extus convexa, nitide alba, c. 0 13 cm. longa. Stigma quadrangulum, basin versus dilatatum, margine inferiore rotundatum, margine superiore dente deflexum triangulum acutum stigma partim obtegentem instructum. Pes gynostemii cum ovario angulum subrectum faciens, infra medium incurvulus, linearis, apicem versus angustatus, concavus, excavatione longitudinali cum costula longitudinali ad apicem, pallide flavus, rubescenti-punctatus, c. 0.84 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, opacum, pallide viride, c. 0.5 cm. longum; pedicellus tenuior, cum ovario angulum rectum formans (an semper?), viridi-album, nitidum, fere 0.5 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Kaba, Soeban Ajam, 1200 m. (Exp. E Jacobson 1915, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog.).

An inconspicuous species, which perhaps best is to be ascribed to the section *Calcarifera*, though the hornlike appendix at the base of the lip is wanting. The species is characterized by the acute mentum and the curious transverse fold ad the base of the lip.

Description from a living specimen.

Dendrobium (sect. Calcarifera) **viriditepalum** J. J. S. n. sp.

Caules approximati, e basi tenui sectione transversa elliptica clavati, flexuosi, ad c. 24 cm. longi, inferne s. 0.23 cm., superne ad c. 0.95 cm. lati, inferne vaginis opace viridibus sordide punctatis tecti, superne foliati.. Folia patentia, basi semitorta, oblonga, apice recurva, oblique acuta, vix acuminata, costa media supra

sulcata subtus carinata, papyracea, dilute viridia, c. 5.5—7 cm. longa, 2—2.4 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia aequantes, dilute virides, opacae. Inflorescentiae e nodis caulium defoliatorum, brevissimae, subbiflorae, pedunculo adbreviato, dilute viridi, c. 0.3 cm. longo. Bracteae adpressae, triangulae, concavae, c. 0.2 cm. longae. Flores bene aperti, mediocres, sepalis petalisque reflexis, tenuibus, convexis, dilute viridibus. Sepalum dorsale oblongo-ovatum, obtusum, c. 1.1 cm. longum, 0.57 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique oblonga concava ad pedem gynostemii decurrentia, mentum reversum horizontale leviter in ovarium recurvum subcylindricum obtusissimum c. 1.15 cm. longum 0.45 cm. diam. formantia, marginibus anticis inferne longitudine c. 0.35 cm. connata, parte libera subtriangulo-oblonga, obtusa, intus convexa cum sulco longitudinali, nervis prominentibus, c. 1.15 cm., tota 2 cm. longa, 0.65 cm. lata. Petala anguste oblonga, apicem versus vix dilatata, rotundata, convexa, c. 1.125 cm. longa, 0.4 cm. lata. Labellum spathulatum, simplex, inexplanatum bene 2 cm. longum, ungue pedi gynostemii adpresso et eo longitudine c. 0.4 cm. adnato, lineari, canaliculato, marginibus incurvo, in $^3/_5$ partibus superioribus costis 2 approximatis parallelis rectis inferne altioribus erosis pallide aurantiaco-suffusis et abrupte terminantibus, costis 2 intramarginalibus infra costas medianas V-formiter confluentibus sed ungue brevioribus in medio unguis altissimis tenuissimis erosisque instructo, niveo, c. 1.2 cm. longo, bene 0.3 cm. lato, lamina obtusangule recurva, obcordata, eroso-crenulata, dimidio inferiore margine recurva, lobis anticis oblique rotundatis sinu rectangulo separatis incurvulis concavulisque, antice leviter undata, tenui, in disco triangulo valde convexa cum sulco longitudinali subtus concava, tota nivea, 1 cm. longa et lata. Gynostemium breve, crassum, dorso umbonato-convexum, nitide niveum, c. 0.375 cm. longum, filamento incurvo, triangulo, acuminato, auriculis magnis, parallelis, oblique quadrangulis, obtusis, denticulatis, dilute aurantiacis, dimidio superiore pallidioribus. Anthera cucullata, transverse ovali-quadrangula, apice paulo producta contracta truncata et leviter trilobula, lobulo intermedio brevissimo, flavescens, c. 0.23 cm. lata. Stigma alte excavatum, apice bidentatum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, reversus, leviter sigmoideus, canaliculatus, marginibus valde elevatis apice approximatis et sulco tantum separatis, apice obtusus, excava-

tus, mellifer, albus, apice flavescens, c. 1.15 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, viride, c. 0.35 cm. longum, cum pedicello dilute viridi c. 0.8 cm. longo sigmoideum.

Sumatra: Lampong, Goenoeng Soegi. (W. J. D. van Andel, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 32). Benkoelen, Boekit Kaba, Soeban Ajam, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog.)

A species of the section *Calcarifera*, perhaps nearest to *D. Derryi* Ridl., but according to the description differing in some points, viz. the acute leaves, not solitary green flowers, differently shaped lip, so that I do not venture to combine the two plants.

Description from cultivated plants.

Dendrobium (sect. Calcarifera) **Rachmatii** J. J. S. n. sp.

Caules elongati, sectione transversa sicco rhomboidei, c. 0.46 cm. lati, internodiis c. 3.2 cm. longis, summis brevissimis, c. 0.7 cm. longis. Folia patentissima, supra basin recurva, anguste lanceolata, apicem versus angustata, obtusa, apiculata, sicco supra subtusque prominenter nervosa, firmiter papyracea, c. 6.75 – 8.25 cm. longa, 0.7 – 0.95 cm. lata; vaginae internodia multo superantes, tubulosae, glabrae, sicco prominenter nervosae et purpureo-suffusae. Inflorescentiae ad nodos caulium inter et infra folia, plerumque patentissimae vel recurvae, breves, laxe c. 4 – 5florae, pedunculo c. 0.9 – 1.7 cm. longo, basi nonnullis vaginulis brevibus tubulosis donato, rachide flexuosa, c. 1.4 – 2.5 cm. longa. Bracteae triangulae, concavae, sicco ad c. 0.35 cm. longae. Flores magni, c. 4.4 cm. longi. Sepalum dorsale subovato-oblongum, apicem versus angustatum, obtusum, basi 5nervium, c. 1.9 cm. longum, 0.75 cm. latum. Sepala lateralia lacinia elongata anguste triangula ad pedem gynostemii decurrentia, mentum magnum pedicello parallelum vix curvulum anguste conicum anguste obtusum c. 2.35 cm. longum formantia, marginibus anticis longitudine c. 0.8 cm. connata, parte antica oblique oblonga, obtusa, c. 2.1 cm., usque ad apicem menti c. 3.8 cm. longa, basi 2.4 cm. metientia. Petala oblique oblonga, apicem versus dilatata,

breviter acutata, obtusa, basi 3nervia, costa media dorso sulcata, c. 2.1 cm. longa, 0.8—0.85 cm. lata. Labellum erectum, unguiculatum, subspathulatum, superne 3lobum, concavum, totum explanatum c. 4 cm. longum, usque ad apicem loborum lateralium c. 2.7 cm. metiens, supra unguem paululo constrictum, ungue oblongo, concavo, extus leviter ventricoso, fere 1 cm. longo, basi longitudine c. 0.4 cm. pedi gynostemii adnato, mesochylio cuneato, intus costis 2 parallelis superne evanescentibus et basi appendice calcariformi recurva oblonga canaliculata obtusa carnosa ungue multo breviore instructo, ad lobos laterales c. 1.2 cm. lato; lobi laterales erecti, breves, rotundati, crenulati; lobus intermedius multo major, rhombeo-quinquangularis, obtusus, basi latus, duplicato-crenatus, minute crispulus, intus praesertim in nervis verruculosus, fere 1.3 cm. longus, basi 0.76 cm., medio 1 cm. latus. Gynostemium a dorso compressum, absque anthera c. 0.25 cm. longum, auriculis triangulis, margine superiore plus minusve dentiferis. Anthera cucullata, quadrangula, antice plana, apice truncata subretusa et papillosa, c. 0.18 cm. lata. Stigma minusculum, quadrangulum. Pes gynostemii linearis, concavus, apice excavatus, c. 2.7 cm. longus. Ovarium pedicellatum c. 3 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Pasangmalambe. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 963, type, December 1913). Goenoeng Toemongah. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 968, December 1913).

This is near *D. lancifolium* Rich., which is apparently a common plant in Celebes, but, I think, specifically distinct. The leaves are recurved above she base, the flowers larger with a longer mentum, a much narrower lip with the midlobe much more projecting.

The material was rather scanty and the flowers not in a very good condition, so that it is possible that the description of the keels on the lip is not wholly correct.

The flower of n. 968 I examined had been injured by an insect; it seems to differ slightly from n. 963.

According to a note the flowers of n. 963 are red, those of n. 968 light red.

Description from herbarium only.

Dendrobium (sect. Pedilonum) **Alderwereltianum** J. J. S. n. sp.

Caulis elongatus, pars adest c. 18 cm. longa, internodiis c. 1.5 cm. longis, superne ad c. 0.4 cm. reductis. Folia patentia, semiamplexicaulia, anguste oblonga, apicem versus angustata, obtusa, minute apiculata, costa media supra sulcata subtus prominente, coriacea, c. 4.5—5 cm. longa, 1.15—1.27 cm. lata; vaginae tubulosae, glabrae. Inflorescentiae ad nodos superiores caulis foliati, breves, c. 2florae, pedunculo c. 0.6 cm. longo, rachide flexuosa, c. 0.25 cm. longa. Bracteae triangulae, acutae, concavae, c. 0.2 cm. longae. Flores majusculi, macerati c. 4 cm. longi. Sepalum dorsale apice revolutum, ovato-oblongum, apice angustatum, anguste obtusum, basi 5nervium, c. 2.2 cm. longum, 0.83 cm. latum. Sepala lateralia lacinia elongata angusta oblique sublineari concava ad pedem gynostemii decurrentia, mentum elongatum rectum marginibus anticis longitudine c. 1.3 cm. connatis calcariforme tenue subcylindricum apicem versus vix attenuatum obtusum retusum c. 2.45 cm. longum ad basin partis calcariformis c. 0.35 cm. latum formantia, oblique oblongo-triangula, apicem versus angustata, anguste obtusa, c. 6nervia, costa media dorso prominente, usque ad apicem ovarii c. 2.2 cm., tota 4.25 cm. longa, parte antica 0.95 cm. lata, basi 2.4 cm. metientia. Petala oblique obverse rhombea, basi longe cuneata, apice obtusa et brevissime acuminata vel apiculata, superne erosa, basi 3nervia, c. 2.35 cm. longa, in $^3/_5$ partibus supra basin 0.9—0.95 cm. lata. Labellum erectum, basi longitudine c. 0.3 cm. pedi gynostemii adnatum, simplex, spathulatum, concavum, ecallosum, 5nervium, totum explanatum c. 3.6 cm. longum, ungue lineari, concavo, c. 2.1 cm. longo, superne vix dilatato et c. 0.475 cm. lato, lamina suborbiculari, longius triangulo acuminata, acuta, minutissime crenulato-erosula, concava, c. 1.5 cm. longa, 0.97 cm. lata. Gynostemium breve, latum, absque anthera c. 0.35 cm. longum, filamento triangulo, acuto, auriculis triangulis, obtusis. Anthera cucullata, rotundato-quadrangula, antice plana, apice producta, truncata puberulaque, fere 0.3 cm. lata. Pes gynostemii linearis, apicem versus vix angustatus, intus costa longitudinali instructus, apice labello adnatus, excavatus et infra apicem dente triangulo excavationem partim obtegente instructus, c. 2.4 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, c. 1 cm. longum; pedicellus c. 2 cm. longus.

Celebes: Goenoeng Sinadji. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 898, type, November 1913). Goenoeng Katongkoan (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 1008, January 1914).

A large flowered species of the section *Pedilonum*. In the flower examined I could not find any thickening of the lip.

The flowers are said to be red.

Description from a dried specimen.

Eria (sect. Strongyleria) **Jacobsonii** J. J. S. n. sp.

Rhizoma breve, repens, ramosum, teres, vaginis brevibus tubulosis albido-lanatis tectum Pseudobulbi ad c. 0.4 cm. dissiti, subglobosi, c. 0.8—1 cm. alti et diam., apice 1folii, vaginis amplectentibus tubulosis adpresse albido-lanatis superioribus accrescentibus inclusi, vagina ultima laminam caducam brevem oblongo-triangulam acutam concavam parce pilosam dilute viridem c. 1.2—1.3 cm. longam gerente. Folium erectum, teres, subacutum, apice initio parce pilosum, basi tantum canaliculam brevem anguste triangulam instructum, carnosum, opace atroviride, c. 3.5—6.5 cm. longum, 0.35—0.4 cm. diam. Inflorecentia singula ad apicem pseudobulborum, erecta, 1flora (an semper?), pedunculo tenui, tereti, purpureo, albido lanato, c. 2.2 cm. longo. Bractea adpressa, triangula, obtusa, concava, albo-lanata, c. 0.33 cm. longa. Flos mediocris, carnosulus, odoratus, pallide viridi-flavus, c. 1.7 cm. latus, 1.8 cm. longus, sepalis petalisque intus albo-tomentosis, extus pilis longioribus sublanatis. Sepalum dorsale erectum, ovatum, apice angustatum et recurvum, anguste obtusum cum penicillo inconspicuo, convexum, intus linea longitudinali glabrum, bene 1 cm. longum, 0.5 cm. latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum conspicuum cum ovario angulum acutum faciens latum incurvum truncato-obtusum dorso convexum c. 0.8 cm. longum formantia, antice omnino libera, patentissima, basi concava, ceterum convexa, apice recurva, oblique late triangula, acuta, basi rotundata, intus inferne glabra, c. 0.9 cm. longa, basi 1.1 cm. lata. Petala divergentia, oblique oblonga, apice angustata, obtusa vel leviter apiculato-contracta, convexa, dorso linea mediana glabra, fere 0.8 cm. longa, 0. 35 cm. lata. Labellum elastice insertum, erectum, in $^2/_5$ partibus supra basin obtusangule recurvum, obsolete 3lobum, $^3/_5$ partibus inferioribus canaliculatum

cum lateribus convexis, intus glabrum, subtus marginibus et sulco longitudinali exceptis adpresse albo-pubescens, ultra medium atrofusco-purpureum, basi pallide flavum, parte superiore citrinum, explanatum ambitu subsexangulato-obovatum, c. 1.25 cm. longum, hypochylio cuneato-oblongo-quadrangulo, supra medium utrinque leviter rotundato-lobulato-dilatato, basi truncato cum lobulo minimo obtuso reverso utrinque, c. 0.85 cm. longo, ad lobulos laterales 0.65 cm. lato; lobus intermedius plicis tranversis subtus prominentibus a lobis lateralibus separatus, quam hypochylium paulo longior, aequilateraliter trapeziformis, apice late et breviter rotundato-bilobus cum lobulo parvo rotundato recurvo in sinu, crenulatus, convexus, c. 0.4 cm. longus, 0.7 cm. latus. Gynostemium breve, crassum, dorso convexum, marginibus obtusangule dilatatum, pallide viridi-flavum, albo-lanatum, c. 0.33 cm. longum, clinandrio concavo, intus albo-lanato, apice triangulo, obtuso, dorso convexo, auriculis late rotundatis, extus convexis, intus concavis. Anthera majuscula, cucullata, apice in membranam latam truncatam leviter et late retusam producta, connectivo conspicue incrassato a dorso compresso retuso, dorso parce pilosa, pallide viridi flava, c. 0.2 cm. lata. Pollinia 8, quaterni, paulo inaequalia, lateraliter compressa, oblique cuneato-triangula, extus convexa, flava, c. 0.13 cm. longa. Rostellum late rotundato-triangulum. Stigma late semilunatum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, incurvus, linearis, apicem versus sensim angustatus, apice truncatus, viridi-albus, purpureo-marginatus et tenuiter longitudinaliter interrupte purpureo-striatus, apice aureus et castaneus, c. 0.8 cm. longus. Ovarium viride, dense albo-lanatum, c. 0.6 cm. longum; pedicellus purpureus, dense albo-lanatus, c. 0.8 cm. longus.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 755).

This belongs to a very small group of species with fleshy terete leaves, one or few flowered inflorescences and rather large woolly flowers. The one, viz. *E. pannea* Lndl., is readily recognized by its short few leaved stems not swollen into a pseudobulb. Hooker. f., though hesitatingly, united with it (Fl. Br. Ind. V, 804) *E. teretifolia* Griff. which, however, is a quite different plant with one leaved pseudobulbs.

The latter was roughly described and figured by Griffith (Not. III (1851), 298; Ic. I (1847), t. CCC, f. II).

Hooker. f. (l. c. 802) took up a manuscript name of Reichenbach f., viz. *E. pellipes*. The description he added suits, as far as it goes, fairly well *E. teretifolia* Griff. The plant is said to be a native of the Malayan Peninsula and Borneo, but it is not clear whether the description was based on specimens from the latter or from the former regions, nor it is said whether Reichenbach's name bears upon specimens from Malacca or from Borneo. This question is of importance as it is, I think, not at all certain that those plants are really identical.

Ridley, who formerly kept apart *E. pellipes* Rchb. f., united it afterwards (Mater. Fl. Mal. Penins. I (1907), 100) with *E. teretifolia* Griff. The very short description does not clear up the question.

In the Buitenzorg Herbarium there are specimens collected by Ridley on the Thaiping Hills in Perak and labelled *E. pellipes* by this author. They are, I think, specifically distinct from plants collected by H. Hallier on G. Kelam in Borneo.

The species described above differs from all the plants of this affinity I have seen by the broader sepals, the broader lip bilobed at the apex and the short anther glabrous in front, very broad at the apex and retuse at the apex and the back.

Description from a living plant.

Eria (sect. Mycaranthes) **Vanvuurenii** J. J. S. n. sp.

Caulis validus. Folia loriformia, apicem versus angustata, apice valde obliqua, breviter apiculata, dimidio longiore semi-obtusa, dimidio breviore acuta, basi conduplicata, nervis in sicco subtus et costa media excepta etiam supra prominentibus, coriacea, c. 31—33.5 cm. longa, sicco 2.5—3 cm. lata; vaginae tubulosae, lateraliter compressae. Inflorescentiae c. 3 pseudoterminales, validae, elongatae, valde multiflorae, densae, pedunculo c. 11 cm. longo, stellato-pubescenti, nonnullis vaginulis bracteiformibus parvis donato, rachide crassa, cylindrica, longitudinaliter multi-costata, stellato-pubescenti, 20 cm. et plus longa, c. 0.575 cm. diam. Bracteae reflexae, ovato-triangulae, acute apiculatae, convexae, apice concavae, dorso in medio praesertim infra apicem obtusangule incrassatae, carnosae, dorso ad basin parce puberulae.

c. 0.33 cm. longae, 0.225—0.26 cm. latae. Flores quaquaversi, in sectione mediocres, sepalis dorso ad basin pubescentibus. Sepalum dorsale vix ovato-oblongum, obtusum, valde concavum, apicem versus incrassatum, 3(—5)nervium, c. 0.55 cm. longum, 0.26 cm. latum. Sepala lateralia oblique ovato-triangula, obtusa, valde concava, praesertim apicem versus incrassata et marginibus incurva, basi 3-, supra basin 5nervia, c. 0.53 cm. longa, supra basin 0.37 cm. lata. Petala incurva, apice brevissime recurva, oblique sublanceolata, obtusa, apiculata, basin versus sensim angustata, subirregulariter marginata, 1nervia, c. 0.5 cm. longa, 0.15—0.16 cm. lata. Labellum cum pede gynostemii plus minusve angulum rectum faciens, plus minusve adscendens, 3lobum, costa media incrassata, farinacea, basi in callum magnum oblique erectum oblique oblongum obtusum farinaceum aucta, callo multo minore utrinque, callo maximo erecto lateraliter compresso-conico obtúso antice in dentem conicum acutum porrectum producto postice ad basin inter margines anticos loborum lateralium in callum minusculum multo humiliorem subglobosum exeunte, callis omnibus farinaceis, lamella longitudinali brevi, satis alta subtrapezoidea subirregulariter marginata nuda utrinque infra basin lobi intermedii, inexplanatum c. 0.5 cm. longum, explanatum e basi breviter unguiculata ambitu suborbiculare, c. 0.6 cm. longum, 0.55 cm. latum; lobi laterales remoti, erecti, divergentes, trapezoideo-trianguli, obtusi, convexi; lobus intermedius magnus, basi porrectus, apice valde recurvus, ambitu subsemiorbicularis, transverse quinquangularis, lobulatus, irregulariter crenato-dentatus, c. 0.27 cm. longus, 0.45 cm. latus. Gynostemium breve, cum ovario angulum obtusum faciens, a dorso compressum, dorso convexum, cum anthera c. 0.45 cm. longum, clinandrio concavo. Anthera cucullata, fere 0.1 cm. lata, connectivo valde conicoproducto, obtuso, supra convexo, subtus subplano, basi concavo. Pollinia 8, pyriformia. Rostellum porrectum. Stigma transversum. Pes gynostemii gynostemium continuus, cum ovario angulum subrectum faciens, rectus, oblongus, apicem versus paulo angustatus, truncatus, inferne longitudinaliter canaliculatus, c. 0.2 cm. longus. Ovarium c. 0.4 cm. longum, cum pedicello leviter clavatum, sublanato-pubescens, c. 0.73 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Ambabah, near Kampong Padah. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 560, August 1913).

According to Schlechter's drawing this much resembles *E. tricuspidata* Rolfe in the shape of the lip, but it has the size of *E. latifolia* Rchb. f.

Description from a dried upper portion of a stem and a raceme preserved in alcohol.

Eria (sect. Trichotosia) **ferox** Bl. Mus. II (1856), 184, etc.
var. **virescens** J. J. S. n. comb. — *E. virescens* Schltr. in Fedde Rep. XI (1912), 143.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 726).

This differs from the type only in the indumentum being a little shorter and the colour of the flowers which miss nearly but not wholly the red markings on the lip.

Bulbophyllum (sect. Monilibulbum) **Stormii** J. J. S. in Bull. Dép. Agric. Ind. Néerl. No. V (1907), 20.
var. **pengadangense** J. J. S. n. var.

Sepala dilute aurantiaca, apicem versus pallide flava. Petala hyalina, nervo medio castanea. Labellum castaneum. Gynostemium ochraceum, basi virescens. Anthera aurantiaca, connectivo viridi.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 745).

This is, I think, only a colour variety of *B. Stormii* J. J. S.

Bulbophyllum (sect. Epicrianthes) **vesiculosum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum, dependens, apice incurvum, simplex, flexuosum, teres, c. 35 cm. longum, 0.16 cm. diam., vaginis longe tubulosis obtusis apiculatis mox exarescentibus prominenter nervosis furfuraceo-punctatis omnino obtectum, radicibus rhizomati adpressis. Pseudobulbi c. 1.1—1.9 cm. distantes, cum rhizomate angulum acutum facientes, recurvuli, oblique oblongi, obtusi, valde inaequaliter obtuse quadranguli, antice convexi, lateribus

posticis late canaliculati, dilute virides, c. 1—1.25 cm. longi, 0.5—0.6 cm. lati, 1folii, initio vagina tubulosa omnino inclusi. Folium ellipticum, obtusum, basi cuneatum et conduplicatum, valde convexum cum sulco longitudinali, subtus concavum, nitide viride, rigide carnosum, minutissime furfuraceo-punctatum, c. 3.5—4 cm. longum, 1.9—2.3 cm. latum. Inflorescentiae ad basin pseudobulborum fasciculatae, brevissimae, 1florae, intervallis florentes, pedunculo pallido, c. 0.2 cm. longo, nonnullis vaginulis tubulosis tenuiter membranaceis donato. Bractea tubulosa, superne leviter ampliata, acuta, tenera, parce furfuraceo-punctata, c. 0.4 cm. longa. Flos ephemerus, valde apertus, carnosulus, c. 0.95 cm. diam., sepalis pallide flavescenti-brunnescentibus, praesertim inferne dilute violaceis, margine paulo obscurioribus flavescenti punctatis, dorso sparse furfuraceo-punctatis, marginibus tenuibus in alabastro inflexis. Sepalum dorsale ovatum, acute acuminatum, margine excepto convexum, 5nervium, c. 0.57 cm. longum, 0.34 cm. latum. Sepala lateralia divergentia, oblique ovata, acute acuminata, margine excepto convexa, 5nervia, nervis exterioribus basi furcatis, c. 0.6 cm. longa, 0.33 cm. lata. Petala parva, abbreviata, lata, in pedem gynostemii decurrentia, transversa, obliqua, bilida, 3-(sub 5-)nervia, c. 0.17 cm. lata, utrinque c. 0.06 cm. longa, lobis divergentibus, sinu lato separatis, oblique triangulis, inaequalibus, lobo postico appendices 2 clavatas paulo inaequales c. 0.08 et 0.07 cm. longas et exterius dentem parvum gerente, appendicibus lineari-oblongis obtusis papillosis cum stipite breviore lineari, lobo antico recurvo, appendices 3 clavatas exterius decrescentes ceteris similes c. 0.1—0.05 cm. longas gerente, appendice longius stipitata tota c. 0.125 cm. longa in sinu interposita. Labellum mobile, porrectum, rectum, ambitu oblongum, obtusum, longitudinaliter duplicato-convexum, leviter lateraliter compressum, basi lobis 2 reversis verticalibus rotundatis postice incurvis contiguisque glabris donatum, supra fere usque ad apicem canaliculatum, canaliculo costis 2 sulco duplicatis basi glabris superne verrucosis puberulisque antice evanescentibus limitata, costarum parte exteriore in lobulos basilares decurrente, subtus canaliculatum et basi ante locum insertionis gibbis 2 convexis glabris donatum, basi excepta omnino vesiculoso-verruculosum, atropurpureum, c. 0.36 cm. longum, 0.16 cm. latum. Gynostemium crassiusculum, dorso convexum, marginibus in utraque stigmatis parte obtuse triangulo-

dilatatum, cum anthera c. 0.18 cm. longum, clinandrio alte excavato, truncato, margine irregulariter dentato, auriculis brevissimis, obtusis cum denticulo minimo. Anthera cucullata, suborbicularis, cum appendicula conspicua convexo-conduplicata transverse quadrangula truncata subbilobula cum parte inferiore angulum obtusum faciente ad apicem, connectivo convexo, c. 0.07 cm. lata. Stigma parvum, longitudinale. Pes gynostemii cum ovario angulum obtusum faciens, incurvus, quadrangulo-oblongus, apice liber et dilatatus, obtuse bilobulus, c. 0.14 cm. longus Ovarium 6sulcatum, praesertim in sulcis furfuraceo-punctatum, cum pedicello in 0.16 cm. supra basin articulato c. 0.55 cm. longum.

Sumatra: Lampong near Menggala. (H. A. Gusdorf, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 116).

This differs from *Epicrianthes javanica* Bl. by the clubbed threads of the petals being shorter and the stalks thicker, and the shorter blunter lip wholly covered with warty vesicles.

I think that the plant from Perak described by Hooker f. under the name of *Bulbophyllum Epicrianthes* Hook. f. is not identical with the Java plant.

Bulbophyllum (sect. Dialeipanthe) **Vanvuurenii** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, radicans. Pseudobulbi approximati, biseriales, cum rhizomate angulum acutum facientes, ovoidei, sectione transversa late elliptici, obtusi, opace sordide virides, sordide violaceo-suffusi, c. 2.9—4.8 cm. longi, 2—2.7 cm. lati, 1folii. Folium erectum, breviter petiolatum, oblongum, apice recurvum, obtusum, breviter apiculatum, basi satis abrupte in petiolum contractum, costa media supra canaliculata subtus obtuse prominente, carnoso-coriaceum, nitidule viride, subtus opacum et pallidius, c. 10—12 cm. longum, 4.5—5 cm. latum; petiolus canaliculato-conduplicatus, c. 1—1.4 cm. longus. Inflorescentiae ad basin pseudobulborum, patentes, laxe pauciflorae, pedunculo sectione transversa ovali, sordide atroviolaceo, c. 14.5 cm. longo, basi nonnullis vaginulis approximatis sese amplectentibus ceterum vaginulis c. 3 remotis tubulosis basi angustis superne ampliatis lateraliter compressis apice falcato-incurvis dorso carinatis ad c.

1.45 cm. longis donato, rachide viridi et sordide violaceo-tincta, c. 4 cm. longa, internodiis e basi apicem versus incrassatis, c. 1.7—0.7 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, oblique cyathiformi-tubulosae, acuminatae, carinatae, pallide virides et sordide violaceo-suffusae, 1.1—1.3 cm. longae. Flores c. 4, magni, succedanei, alternatim bifarii, ephemeri, carnosuli, c. 7 cm. longi, sepalis pallide flavo-viridibus, striis 9 longitudinalibus atropurpureis nonnullis venulis transversis conjunctis notatis, intus opacis, extus nitidis. Sepalum dorsale erectum, oblongo-ovatum, longe acutissime acuminatum, concavum, dorso apicem versus carinatum, c. 3.35 cm. longum, 1 cm. latum. Sepala lateralia a sepalo intermedio remote inserta, breviter ad pedem gynostemii decurrentia, falcato-decurva, oblique lanceolato-triangula, sensim longe acutissime acuminata, concava, superne canaliculata, dorso acute carinata, costa media basi tantum purpurea, c. 3.8 cm. longa, 0.87 cm. lata. Petala patentissima, oblongo-ovata, acutissime acuminata, basi obliqua, convexa, flavescentia, supra basin nervis 5 atropurpureis nonnullis venis transversis conjunctis notata, 1.9 cm. longa, 0.7 cm. lata. Labellum mobile, 3lobum, carnosum, in c. $^2/_5$ partibus supra basin obtusangule recurvum, subtus longitudinaliter sulcatum, linguiforme, supra visum anguste triangulum, apicem versus sensim angustatum, obtusum, supra, et margine muricibus majusculis conicis acutis sparsis armatum, atropurpureum, viscidum, c. 1.4 cm. longum, basi 0.6 cm. latum, dimidio inferiore late canaliculato marginibus elevatis in formam carinae in lobos laterales decurrentibus limitato, sulco basi dilatato in canalicula sublaevi, subtus triangulo incrassato flavescenti albo atropurpureo-punctato, lobis lateralibus parvis, basilaribus, erectis, leviter divergentibus, falcato incurvis, oblongis, marginibus parallelis, obtusis, apice pauciserratis, margine postico rotundatis et inferne dente 1 subulato falcato margini adpresso lobo multo breviore instructis, intus conico-verrucosis. Gynostemium curvulum, subtus concavum, marginibus inferne late rotundato-dilatatum, apice alte excisum, ceraceum, nitidum, flavescens, medio apicem versus aureum, lateribus parce purpureo-punctatum, totum c. 0.77 cm. longum, filamento auriculis multo breviore, filiformi, auriculis elongatis, porrectis, e basi dilatata subulatis, acutis, subfalcatulis, margine interiore basi dente triangulo porrecto instructis. Anthera cucullata, basi excisa, margine apicali inflexa

et truncata, connectivo conico-producto et porrecto, obtusa, ochracea, stria purpurea intramarginali notata, c. 0.24 cm. lata. Pollinia 4, lateraliter compressa, obovata, extus convexa, in corpuscula 2 obovoidea unita, aurea, vix 0.13 cm. longa. Stigma magnum, ambitu quadrangulum, basin versus dilatatum et bilobum, basin gynostemii attingens. Pes gynostemii cum ovario angulum subrectum faciens, incurvus, oblongus, truncatus, inferne convexo-incrassatus, $^1/_3$ parte superiore liber, carnosus, nitidus, pallide flavescens, purpureo-tinctus, atropurpureo-maculatus, c. 0.7 cm. longus. Ovarium curvatum, obconicum, 6sulcatum, dilute sordide viride, minutissime furfuraceo-puncticulatum, c. 0.6 cm. longum; pedicellus teres, pallide virescens, sparse furfuraceo-puncticulatus, c. 1.4 cm. longus.

Celebes: Goenoeng Lambolo. (Exp. L. van Vuuren 1913, Rachmat n. 190, liv. pl. cult. in Hort. Bog.).

This is, for aught I know, the third species of the section *Dialeipanthe* recorded from Celebes.

It differs from *B. klabatense* Schltr., with which it agrees in the colour of the flowers, by the much more acuminate sepals and petals, and the falcate decurved lateral sepals.

The part of the plant developed in Buitenzorg was by far not so strong as that grown in its native country.

Description from a living specimen.

Bulbophyllum (sect. Aphanobulbon) **igneocentrum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, ramosum, teres, cum vaginis c. 0.8 cm. diam., omnino vaginis brevibus tubulosis obtusis superne accrescentibus obtectum, vaginis summis pseudobulbum et basin folii amplectentibus, amplis, valde lateraliter compressis, dilute virescenti-fuscis, obscurius venosis, ad c. 7 cm. vel plus longis, 1.25 cm. latis. Pseudobulbi parvi, c. 1—1.5 cm. dissiti, disciformes, flavescenti-olivacei, c. 0.2 cm. alti, 0.55 cm. diam., 1folii. Folium petiolatum, lanceolatum, apice recurvum, obtusum, basi in petiolum acuminatum, costa media supra sulcata subtus late obtuse prominente, coriaceum, nitidule viride, subtus opacum, novellum aurantiaco-fusco suffusum, c. 16—23 cm. longum, 4—6 cm. latum; petiolus teres, superne canaliculatus, c. 9.5—11 cm. longus. In-

florescentiae e basi pseudobulborum maturorum, probabiliter basi vaginis communibus inclusae, elongatae, laxius multiflorae, pedunculo fuscescenti, c. 8 cm. longo, vaginulis tubulosis apiculatis c. 2.1—2.4 cm. longis donato, rachide costata, colore pedunculi, c. 18 cm. longa. Bracteae adpressae, subulato-lanceolatae, acutae, concavae, ad c. 0.4 cm. longae. Flores parvi, dilute fuscescenti-carnei, leviter suaveolentes, c. 0.575—0.625 cm. lati. Sepalum dorsale ovarium continuum, porrectum, oblongum, obtusum, apiculo conico recurvo, leviter concavum, basi canaliculato-concavum, 3nervium, c. 0.475 cm. longum, vix 0.15 cm. latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum rotundatum formantia, divergentia, oblique oblonga, margine antico undulata et basi dilatata, acuta, apiculata, concava, dorso apicem versus carinata, c. 0.475 cm. longa, basi 0.27 cm. lata. Petala porrecta, oblique oblongo-rhombea, dorso ad apicem incrassata, obtusa, $^{3}/_{5}$ partibus superioribus papillosa, 1nervia, c. 0.24 cm. longa, 0.08 cm. lata. Labellum mobile, valde subrectangule recurvum, dimidio inferiore marginibus erectis canaliculatum cum costis 2 inconspicuis longitudinalibus convexis, parte superiore convexum, obtusum, eciliatum, laete aurantiacum, basi pallidum, inexplanatum fere 0.25 cm. longum. Gynostemium breve, ultra medium bifidum, pallide carneum, c. 0.07 cm. longum, apice subquadrangulo, breviter obtuse bilobulo, auriculis anthera brevioribus, oblique triangulis, acutiusculis, margine inferiore obtusangule dilatatis. Anthera cucullata, subcordata, a latere leviter compressa, apice recurvula, alba, connectivo dilute aurantiaca, bene 0.05 cm. longa. Pollinia flava. Stigma profundum, orbiculare. Pes gynostemii cum ovario angulum obtusum fere rectum faciens, rectus, apice rectangule incurvus et utrinque in lobulum parvum dilatatus, dimidio inferiore callo conspicuo longitudinali oblongo lateraliter compresso donatus, pallide carneus, c. 0.27 cm. longus. Ovarium obconicum, 6sulcatum, dilute virescenti-aurantiacum, c. 0.25 cm. longum; pedicellus dilute aurantiacus, c. 0.125 cm. longus.

Sumatra: Benkoelen. (Exp. E. Jacobson 1916, liv. pl. cult. in Hort. Bog.)

The peculiar colour of the flowers of this plant is uncommon in the section *Aphanobulbon*.

In several respects the species is similar to *B. gibbosum*

Lndl., and the bases of the leaf and inflorescence are probably like in the latter inwrapped in the same sheaths. These, however, were much withered when the plant came into flower. The racemes may likely be much stronger than those described, the shoots, they were produced on, rather being weak.

Description from a living plant.

Bulbophyllum (sect. Aphanobulbon) **balapiuense** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, ramosum, teres, c. 0.5 cm. diam., initio vaginis tubulosis tectum. Pseudobulbi c. 1—1.5 cm. distantes, minimi, disciformes, c. 0.1 cm. alti, 0.4 cm. diam., 1folii. Folium erectum, petiolatum, oblongum, obtusum, basi in petiolum acuminatum, costa media supra sulcata subtus obtuse incrassata, nervis 4—5 distinctis et nonnullis tenuioribus pallidis utrinque, carnoso-coriaceum, subopace viride, subtus paulo pallidius, c. 10—13 cm. longum, 3.6—5.2 cm. latum; petiolus canaliculatus, basi teres, c. 4—7.25 cm. longus. Inflorescentiae 2 ad basin pseudobulborum maturorum, folio multo breviores, multiflorae, pedunculo pallide viridi, c. 1.6 —2.8 cm. longo, omnino vel magnam partem vaginulis breviusculis amplius tubulosis obtusis albidis obtecto, rachide angulata, viridi-alba, c. 9—11 cm. longa. Bracteae adpressae, ovarium superantes, lanceolatae, apicem versus angustatae, acutae, concavae, albidae, ad c. 0.55 cm. longae, 0.2 cm. latae. Flores bene 1 cm. lati, odorati, pallide flavi, apice petalorum et labelli paulo intentius colorati. Sepalum dorsale lineari-oblongum, apice recurvum triangulo-angustatum et acute conico-apiculatum, basi leviter contractum et concavum, superne convexum, 3nervium, c. 0.65 cm. longum, 0.2 cm. latum. Sepala lateralia mentum breve latum obtusum dorso late canaliculatum formantia, patentia, oblique oblongo-subtriangula, conico-acuminata, basi oblique dilatata, praesertim basi concava, 3nervia, dorso obtuse carinata, fere 0.7 cm. longa, basi fere 0.4 cm., supra basin 0.27 cm. lata. Petala subrhombeo-lanceolata, apicem versus longe angustata, fere acuta, convexa, c. 0.35 cm. longa, 0.1 cm. lata. Labellum mobile, in $^2/_5$ partibus supra basin valde recurvum, parte inferiore marginibus erectis canaliculatum et costis 2 brevibus convexis instructum, parte antica subundatum, convexum, obtusum, c. 0.3 cm. longum, explanatum oblongum, c. 0.42 cm. longum, 0.2 cm. latum.

Gynostemium breve, albidum, c. 0.1 cm. longum, auriculis parallelis, oblique triangulis, breviuscule subulato-acuminatis, margine inferiore rotundato-dilatatis. Anthera cucullata, lateraliter compressa, apice triangulo-producta, alba, c. 0.07 cm. longa, auriculas vix superans. Pollinia, 2, lateraliter compressa, oblique rotunda, extus convexa, dilute flava. Stigma alte excavatum. Pes gynostemii cum ovario angulum rectum faciens, apice fere rectangule incurvus et breviter a sepalis lateralibus liber, truncatus, intus convexus, callo magno oblique conico leviter lateraliter compresso obtuso ad basin infra stigma, albidus, nitidus, bene 0.2 cm. longus. Ovarium oblique obconicum, 6sulcatum, albidum, c. 0.17 cm. longum; pedicellus tenuior, flavescenti-albus, c. 0.13 cm. longus.

Celebes: Goenoeng Balapioe. (Exp. L. van Vuuren 1913, Rachmat, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 132).

Allied to *B. unguiculatum* Rchb. f. but a more robust plant with broader leaves, proportionally much shorter inflorescences, larger flowers, a different lip and the column foot with a large callus.

It is perhaps still more closely allied to *B. oligoblepharon* Schltr. from Celebes. This, however, has according to the description narrower leaves, longer racemes, a ciliate lip. Moreover the column-foot in *B. balapiuense* bears a conspicuous callus, which is not mentioned in Schlechter's description.

Description from a cultivated plant.

Bulbophyllum (sect. Aphanobulbon) **armeniacum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, breve, ramosum, vaginis tubulosis obtusis tectum, vagina superiore maxima pseudobulbum et basin folii includente, acuta, carinata, 3 cm. vel plus longa. Pseudobulbi approximati, vix 0.5 cm. distantes, parvi, disciformes, longitudinaliter multisulcati, nitidi, virides, c. 0.25 cm. alti, 0.35 cm. diam., 1folii. Folium petiolatum, lanceolatum, apice recurvulum, acutum, basi in petiolum cuneato-contractum, supra in utraque parte costae mediae convexum, carnosum, nitidule viride, subtus opacum et dilute viride, c. 6.25—11 cm. longum, 1.6—2.25 cm. latum; petiolus canaliculatus, c. 1.2—2.3 cm. longus. Inflorescentiae ad basin pseudobulborum, erectae, folia aequantes, sublaxe

multiflorae, pedunculo pallide viridi, c. 2.5—3.2 cm. longo, nonnullis vaginulis tubulosis se amplectentibes superne accrescentibus et acutioribus pallidis ad c. 1 cm. longis tecto, rachide tereti, vix longitudinaliter sulcata, pallide viridi, c. 8 cm. longa. Bracteae adpressae, lanceolato-triangulae, acutae, concavae, virescenti-albae, ad c. 0.3 cm. longae. Flores vagi, parvi, valde aperti, succosi, aurantiaci, fere inodori, c. 0.6 cm. lati. Sepalum dorsale ovarium fere continuum, oblongum, apice valde gibboso-incrassatum, obtusum, concavum, dorso convexum, c. 0.275 cm. longum, 0.13 cm. latum. Sepala lateralia patentissima, oblique oblongo-triangula, superne valde incrassata et apice gibbosa, obtusa, concava, dorso obtusangule convexa, c. 0.3 cm. longa, 0.17 cm. lata. Petala parva, oblonga, subacuta vel subobtusa, costa media dorso superne incrassata et apice gibbosa, albida, bene 0.1 cm. longa, 0.05 cm. lata. Labellum parvum, mobile, obtusangule recurvum, ambitu oblongum, marginibus erectis medio rotundato-obtusangule dilatatis canaliculato-concavum, canaliculo pilis clavatis dense tecto, subtus convexum, apice obtusum et breviter gibbosum, aurantiacum, c. 0.125 cm. longum. Gynostemium subtus valde excavato-concavum, flavescenti-album, basi marginibusque aurantiaco-suffusum, c. 0.1 cm. longum, apice e dentibus 2 triangulis, filamento brevi inter dentes, auriculis latis, apice dentatis, dente intermedio subulato. Anthera cucullata, lateraliter compressa, breviter obtuse rostrata, connectivo convexo-costato, alba, c. 0.03 cm. longa. Pollinia lateraliter compressa, triangula, extus convexa, flava. Stigma ovali-orbiculare, alte excavatum. Pes gynostemii cum ovario angulum fere rectum faciens, rectus, basi vix incrassatus, aurantiacus, c. 0.05 cm longus. Ovarium 6sulcatum, pallide flavescens, cum pedicello vix aurantiaco-suffuso c. 0.25 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit-Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 746).

Allied to *B. odoratum* Lndl. but differing by the shorter leafstalks, orange coloured nearly scentless flowers and differently shaped parts of the flower. Moreover it is a much smaller plant.

Description from a living specimen.

Bulbophyllum (sect. Osyricera) **crassissimum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma elongatum, vaginis tubulosis imbricantibus obtusis superne accrescentibus sub pseudobulbo ad c. 2.75 cm. longis tectum. Pseudobulbi oblique ovoidei, recurvi (semper?), sicco minute rugulosi, c. 3.5 cm. longi, 1folii. Folium breviter petiolatum, lanceolatum, apicem versus paulum angustatum et acute acuminatum, costa media supra sulcata subtus prominente, coriaceum, sicco c. 10 cm. longum, 2.6 cm. latum, petiolo conduplicato, c. 0.9 cm. longo. Inflorescentiae 2 ad basin pseudobulborum, decurvae, sparse multiflorae, pedunculo tereti, apicem versus incrassato, puberulo, c. 1.7 cm. longo, basi nonnullis vaginulis tubulosis acute acuminatis donato, rachide valde incrassata, carnosa, obtusangule cylindrica, foveata, puberula, c. 5.5 cm. longa, 1.1—1.25 cm. diam. Bracteae adpressae, ovarium omnino obtegentes, latissime subtriangulae, basi medio tantum inserta et utrinque rotundatae, apice obtusissimae cum apiculo minimo acuto, concavae, ciliolatae, c. 0.175 cm. longae, 0.4 cm. latae. Flores parvi, vagi, in excavationes rachidis immersi, rachidi adpressi, ambitu ovato-rhombei, c. 0.55 cm. longi, 0.4 cm. lati. Sepalum dorsale inferne lateralibus parallelum et concavum, superne revolutum, quinquangulari-rhombeum, apice breviter cucullato-inflexum, obtusum, dorso puberulum, intus papillosum, ciliolatum, 3nervium, c. 0.425 cm. longum, 0.26 cm. latum. Sepala lateralia ad pedem gynostemii decurrentia, marginibus proximis in laminam ovato-rhombeam apice 2dentatam concavam subtus convexam explanatam late ovato-triangulam c. 0.5 cm. latam conglutinata, oblique oblongo-triangula, obtusiuscula, intus convexa, dorso puberula, 3nervia, carnosula, c. 0.6 cm., margine interiore 0.425—0.44 cm. longa, basi 0.23 cm. lata. Petala revoluta, sublinearia, apicem versus sensim angustata, acuta, rectangule canaliculata, dorso papilloso-puberula, ciliata, 1nervia, c. 0.4 cm. longa, 0.07 cm. lata. Labellum membrana parva quadrata tenui affixum, mobile, rectum, e basi brevissime et late cuneata hastatum, 3nervium, c. 0.325 cm. longum, ad lobos laterales 0.275 cm. latum; lobi laterales basilares, patentissimi, apice incurvuli, concavuli, trianguli, satis acuti; lobus intermedius porrectus, cum lobis lateralibus angulos obtusos faciens, oblongus, obtusus, carnosus, supra convexus, subtus infra medium obtusangule incrassatus et papillosus, papilloso-ciliolatus, c. 0.18 cm. longus,

vix 0.1 cm. latus. Gynostemium curvatum, a dorso compressum, dorso leviter convexum cum costula longitudinali inconspicua, apice (infra antheram) leviter recurvum retusumque, cum anthera c. 0.175 cm. longum, basi utrinque intra petala lobulum brevem erectum lateraliter visum oblique quadrangulum truncatum intus valde carinatum (carinis ante gynostemium connatis) antice visum triangulum obtusum instructum, clinandrio concavo, auriculis majusculis, anthera brevioribus, porrectis, parallelis, oblongis, medio fere obtusangule sursum curvis, oblique truncatis et apice irregulariter denticulatis, margine inferiore medio appendice multo breviore anguste lineari valde falcato-incurva praeditis. Anthera cucullata, ambitu ovata, in rostrum majusculum obtusangule recurvum late ovato-triangulum rotundatum subtus concavum puberulum producta, c. 0.07 cm. longa, connectivo convexo. Pollinia 4, lateraliter compressa, obliqua, exteriora convexa, interiora multo tenuiora. Stigma magnum, faciem inferiorem gynostemii fere totam occupans. Pes gynostemii cum ovario angulum obtusum faciens, porrectus, obtusus, convexus, carnosus, c. 0.15 cm. longus. Ovarium breve, crassum, 6culcatum, puberulum, c. 0.2 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Babalombang. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 480, August 1913).

This is the fourth species of the section *Osyricera* recorded from Celebes. By its very thick deflexed spikes it is nearer to *B. mirabile* Hall. f. from Borneo than to the other species from Celebes. The two short appendages at the base of the column are very remarkable.

Description from a scanty herbarium specimen and an inflorescence preserved in alcohol.

The colour of the flowers is unknown.

Bulbophyllum (sect. Osyricera) **stratum** J. J. S. n. sp.

Pseudobulbi dense aggregati, oblique subovoideo-globosi, virides, c. 0.5—1 cm. alti, 0.7—1 cm. diam., 1folii. Folium erectum, oblongum, apice breviter angustatum vel subcontracto-angustatum, obtusum, apice recurvulo spurie retusum, basi breviter petiolato-angustatum conduplicatumque, margine recurvulo acuto, costa media supra canaliculata subtus obtuse carinata, coriaceum, supra

nitidule viride, subtus opacum, c. 10—14.5 cm. longum, 2.7—4.3 cm. latum. Inflorescentiae e basi pseudobulborum, elongatae, pendulae, superne laxius multiflorae, pedunculo elongato, filiformi, apice manifeste incrassato, inferne viridi, superne sensim nigricante, c. 33 cm. longo, vaginulis c. 4 summa excepta tubulosis superne leviter ampliatis acutis ad c. 0.65 cm. longis donato, rachide crasse carnosa, obtusangula, apicem versus attenuata et longitudine c. 6.25 cm. bracteas minimas sparsas tantum gerente, nitidula, subnigra, c. 16.5 cm. longa, 0.4—0.5 cm. diam. Bracteae minimae, adpressae, triangulae, acutae vel acuminatae, concavae, colore rachidis, c. 0.075 cm. longae. Flores plures dies viriditatem conservant, parvi, quaquaversi, patentissimi, valde incurvi, vix aperti, inodori, c. 0.5 cm. longi, sepalis petalisque conniventibus parallelis. Sepalum dorsale ovarium continuum, incurvum, e basi oblongo-triangula concava medio fere in acumen sublineare canaliculato-conduplicatum angustatum, extus medio fere contusione intus convexo-elevata praeditum, intus glabrum nitidumque, extus opacum et velutino-papillosum, ciliolatum, semipellucidum, sordide flavescenti-album, striis 3 angustis longitudinalibus nigris, stria intermedia usque ad apicem fere producta, parte inferiore prope marginem nigro-submaculatum, c. 0.6 cm. longum, c. 0.2 cm. latum. Sepala lateralia falcato-triangula, margine postico valde rotundata, margine antico subrecta, apice breviter contracta, obtusa, latere antico inferne convexa, superne obtusangule concava, dorso obtusangule convexa, ciliata, ciliis marginis postici incurvis, intus glabra, dorso puberulo-velutina, latere postico semipellucida, latere antico impellucida, extus albida, marginibus et striis 3 longitudinalibus latis exterioribus furcatis atris, intus latere postico nitidule albida, latere antico opace lactea, marginibus atra, $^3/_5$ partibus superioribus grosse atromaculata, c. 0.5 cm. longa, basi 0.27 cm., supra basin fere 0.3 cm. lata. Petala porrecta, parallela, falcata, e basi oblique subovata longe sublineari-angustata, anguste obtusa, concava, superne marginibus leviter recurvula, ima basi excepta ciliata, ciliis patentibus in acumine longioribus et patentissimis, apice intus patentissime pilosa, semipellucida, inferne flavescentia, acumine pallide viridia, medio leviter nigro-suffusa, c. 0.4 cm. longa, supra basin c. 0.17 cm. lata. Labellum mobile, parvum, carnosum, valde recurvum, ambitu subovale, inferne marginibus erectis concavum, magnam partem convexum

cum canaliculo longitudinali usque ad apicem, apice rotundatum, parte superiore dorso convexo-tumidum et medio villosulum, longe ciliatum, subtus velutinum, basi supra albidum sordide punctatum, subtus lacteum, ceterum supra pulchre opaco-griseum, c. 0.24 cm. longum, 0.15 cm., cum ciliis 0.2 cm. latum. Gynostemium rectum, semipellucidum, nitidum, pallide flavescens, totum c. 0.14 cm. longum, apice producto, oblongo, truncato, basi dilatato, filamento filiformi, auriculis conspicuis parallelis, oblique quadratis, apice oblique truncatis tridentatisque, dentibus aequilongis, inaequalibus, exterioribus triangulis, intermedio subulato. Anthera cucullata, ambitu quadrangula, basi dilatata rotundato-bilobula, apice truncata et longe pilosa, flavescenti alba, connectivo gibboso citrino, c. 0.06 cm. lata, cum pilis bene 0.075 cm., absque pilis bene 0.05 cm. longa. Pollinia 4, lateraliter compressa, oblique rhombeo-pyriformia, obtusa, basi acuta, extus convexa, 2 interiora minora et multo tenuiora, semipellucide flava, nitida, bene 0.05 cm longa. Stigma profunde excavatum, longitidinale, oblongum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, oblongus, obtusus, costis 2 longitudinalibus parallelis apice humilibus, inferne obtusangule elevatis et subcalliformibus, inter costas concavus, albidus, nitidus, usque ad apicem ovarii vix 0.1 cm. longus. Ovarium curvatum, subsigmoideum, obconicum, 6sulcatum, papilloso-velutinum, nigrum, sulcis praesertim superne dilute viridibus, c. 0.35 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 862).

A very curious species of the *Osyricera* section, with a very slender peduncle and small blackish flowers with long acuminate dorsal sepal and petals.

The section *Osyricera* is very near the group, which Pfitzer called *Cylindracea* and with which Schlechter's *Globiceps* is, I think, indentical. It differs from the latter by the laxer inflorescence with a thickened rachis and the longer columm.

Bulbophyllum (sect. Globiceps?) **moroides** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, teres, suberosum, ad c. 0.5 cm. diam., vaginis tubulosis adpressis mox in fibras solutis tectum. Pseudo-

bulbi c. 1.5—2 cm. distantes, minimi, disciformes, laeves, virides, c. 0.3 cm. alti, 0.475 cm. diam., 1folii. Folium petiolatum, lineare, acutum, basi acutum, late canaliculatum, margine recurvo convexo acuto, costa media sulcata, subtus obtusangule convexum, carnosum, nitidule viride, subtus opacum, c. 14.5—19.5 cm. longum, 1.7 cm. latum; petiolus teres, apice canaliculatus, c. 4—6 cm. longus. Inflorescentiae e basi pseudobulborum, nutantes, apice dense multiflorae, pedunculo tereti, apice incrassato, sordide purpureo, c. 15—16 cm. longo, bene 0.1 cm. diam., vaginulis c. 4 tubulosis ad c. 0.7 cm. longis donato, rachide obtusangule nutante, crassa, pluriangulata, lateribus concava, viridi, sordide purpureo-tincta, cum floribus cylindrica obtusa c. 3 cm. longa, cum sepalis dorsalibus 1.4—1.5 cm. diam. Bracteae patentissimae ad recurvae, pedicello adpressae, triangulae, acutae, pallidae, parce purpureo-punctatae, c. 0.23 cm. longae. Flores quaquaversi, patentissimi ad recurvi, imbricati, leviter male olentes, supra visi ambitu suborbiculares, succosi, c. 0.4 cm. lati. Sepalum dorsale subporrectum, apice recurvum, triangulum, concavum, canaliculato-acuminatum, acutum, nervis 3 dorso obtuse prominulis, pallide virescens, inferne pallidius, intus striis 3 longitudinalibus atropurpureis, margine purpureo-suffusum, c. 0.375 cm. longum, 0.28 cm. latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum breve obtusangulum formantia, porrecta, marginibus proximis contigua et inferne conglutinata, falcato-triangula, obtusa, valde convexa, margine exteriore revoluta, basi et margine inferiore exceptis hirtello-papillosa, albida, vix virescentia, apice dilute viridia, striis 3 latis superne subreticulatis atropurpureis notata, margine exteriore rotundato punctato-purpurea, c. 0.45 cm. longa, 0.27 cm. lata. Petala parva, porrecta, parallela, verticalia, obovato-spathulata, rotundata, retusa et apice denticulata, alba, stria longitudinali plus minusve interrupta atropurpurea, superne atropurpureo-maculata et punctata, c. 0.2 cm. longa, superne 0.12 cm. lata, ungue 0.06 cm. longo et lato. Labellum membrana minuta insertum, mobile, recurvum, linguiforme, ambitu oblongum, obtusum, basi truncatum, lateraliter visum triangulum, margine recurvum, in $^1/_3$ supra basin utrinque lobulo erecto triangulo obtuso instructum, $^2/_3$ partibus inferioribus late canaliculatum, parte antica convexum, supra papillosum, subtus longitudinaliter sulcatum, carnosulum, albidum, apice dilute viride, supra margine

excepto confluenter atropurpureo punctatum, c. 0.18 cm. longum, 0.125 cm. latum. Gynostemium albidum, purpureo-notatum, c. 0.16 cm. longum, apice truncatum, auriculis porrectis, elongatis, antheram bene superantibus, superne dilatatis, inaequaliter trifidis, dimidio antico purpureis, dimidio postico albidis, dentibus triangulis acutis, intermedio longissimo subulato, postico interdum obtuso. Anthera transverse subovalis, subreniformis, basi leviter exciso-truncata, apice subbilobula et recurvula, flavescens, c. 0.07 cm. lata. Pollinia 4, flava, in corpuscula 2 obovoidea unita, una c. 0.04 cm. lata, 2 interiora quam exteriora bene minora. Stigma suborbiculare, purpureo marginatum. Pes gynostemii cum ovario angulum obtusum faciens, apice brevissime incurvus, linearis, apicem versus angustatus, albus, medio purpureo-punctatus, c. 0.16 cm. longus. Ovarium curvatum, obconicum, 6sulcatum, c. 0.15 cm. longum, cum pedicello tenuiore 0.2 cm. longo sigmoideum, purpureum, pallide virescenti-suffusum.

Sumatra: Palembang, Goenoeng Dempoe. Air Njoeroek, 1400 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 1511).

Allied to *B. eruciferum* J. J. S., but with the spike shorter and thicker, owing to the flowers being conspicuously pedicelled. Moreover all parts of the flower show striking differences.

Description from a living specimen.

Bulbophyllum (sect. Globiceps?) **eruciferum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma breve. Pseudobulbi approximati, vaginis tubulosis superne fissis et conduplicatis acutis carinatis pallidis furfuraceo-punctatis mox in fibras solutis ad 2.75 cm. longis inclusi, oblique suboblongo-ovoidei, truncati, virides, ad c. 1 cm. longi, 0.5 cm. diam., 1folii. Folium erectum, oblanceolatum, oblongum ad ovale, obtusum, basi sensim vel abrupte in petiolum contractum, costa media supra sulcata subtus haud vel vix prominente, crasse carnosum, atroglaucoviride, supra vix nitidulum, subtus opacum, totum c. 8—12—14.75 cm. longum, 4.7—5—4.5 cm. latum, petiolo c. 0.6—2.5 cm. longo. Inflorescentiae e basi pseudobulborum, solitariae, adscendentes, pedunculo elongato, tereti, apice

papilloso incrassato et in dentes 6 rachidi adnatos obtusos purpureos carnosulos exeunte, pallide virescenti, annulato-purpurascenti-marmorato, vaginulas c. 3 tubulosas acutas pallidas longitudinaliter purpureo striatas ad c. 1.1 cm. longas gerente, rachide abrupte nutante, recta, verticali, incrassata, papillosa, dilute viridi, cum floribus spicam densissimam cylindricam c. 4.3—4.7 cm. longam 1 cm. diam. formante. Bracteae parvae, adpressae, triangulae, acutae, concavae, dilute virides, purpureo-suffusae, ad c. 0.08 cm. longae. Flores parvi, quaquaversi, adpressi, imbricati, dilute virides, c. 0.43 cm. longi, 0.3 cm. lati. Sepalum dorsale cum lateralibus angulum acutum faciens, apice recurvum, triangulum, anguste obtusum, basi latum, valde concavum, dorso margine et intus ad apicem dense papillosum, striis 3 longitudinalibus atropurpureis, c. 0.35 cm. longum, 0.26 cm. latum. Sepala lateralia porrecta, rachidi parallela, marginibus proximis contigua, oblique oblonga, subfalcatula, oblique obtusa, convexa, utrinque papillosa, basi striis 3 purpureis ornata, c. 0.37 cm. longa, 0.17 cm. lata. Petala parallela gynostemio porrecta, oblique subovalia, acuminata, anguste obtusa, concava, apice marginibus recurvis convexa, margine et apice intus papillosa, stria 1 purpurea, c. 0.18 cm. longa, vix 0.1 cm. lata. Labellum mobile, carnosum, medio fere obtusangule recurvum, supra visum late ovatum, obtusissimum, supra convexum basi canaliculatum, subtus convexum, intus costis 2 altis basin versus altioribus, papillosum, dilute viride, c. 0.17 cm. longum, 0.15 cm. latum. Gynostemium breve, latum, dilute viride, c. 0.075 cm. longum, auriculis divergentibus, antheram superantibus, subquadrangulis, subulato-acuminatis, basi subcontractis, inferne purpureo-marginatis. Anthera cucullata, transverse quadrangula, apice quam basi angustior, brevissime truncato-producta, alba, connectivo convexo dilute viridi. Pollinia 4, in corpuscula 2 obovata a dorso compressa unita, flava, vix 0.025 cm. longa. Stigma magnum, obverse triangulum, atropurpureo marginatum. Pes gynostemii cum ovario angulum obtusum faciens, apicem versus angustatus, rectus, convexus, dilute viridis cum stria longitudinali purpurea, c. 0.07 cm. longus. Ovarium pedicellatum brevissimum, 6sulcatum, dilute viride, purpureo-suffusum, c. 0.07 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m.

(Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 785).

Allied to *B. cylindraceum* Lndl., *B. obscurum* J. J. S. etc. The dense cylindric spike, which is born on a long peduncule, imitates a green caterpillar.

Description from several living plants.

Bulbophyllum (sect. Cirrhopetalum) **Gusdorfii** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, ramosum, teres, initio vaginis tubulosis tectum. Pseudobulbi c. 0.6—1.3 cm. distantes, ovoidei, inaequaliter 4—5angulati, dilute virides, c. 1.3—2.1 cm. alti, 0.85—0.95 cm. diam., 1folii. Folium erectum, petiolatum, oblongum, apice recurvum, conduplicatione subacuminatum, oblongum, basi abrupte in petiolum contractum, supra in utraque parte costae mediae supra sulcatae subtus obtuse prominentis convexum, carnosum, nitidulum, dilutius viride, c. 6.3—8.6 cm. longum, 2.3—3.1 cm. latum; petiolus conduplicato-canaliculatus, c. 0.9—1.1 cm. longus. Inflorescentia e basi pseudobulbi orta, umbellam spuriam dimidiatam c. 6floram formans, pedunculo filiformi, atropurpureo-tincto, c. 6—8.5 cm. longo, vaginulis c. 2—3 tubulosis carinatis pallidis ad c. 0.67 cm. longis donato, rachide abbreviata, recurva. Bracteae lanceolato-triangulae, concavae, albidae, basi atropurpureae, apice pallide virides, ad c. 0.325 cm. longae. Flores c. 2.1 cm. longi. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, cucullato-concavum, subovato triangulum, apice breviter setoso-acuminatum, basi lata truncata utrinque rectangulata medio tantum affixum, margine longe reverse flavo-ciliatum, margine apice tantum papillosum, seta glabra, flavum, basi leviter rubro suffusum, totum c. 0.47 cm. longum, absque ciliis 0.28 cm. latum, seta 0.075 cm. longa, ciliis ad fere 0.1 cm. longis. Sepala lateralia a sepalo dorsali remote inserta, supra basin verticalem margine interiore in lobulum dilatatam margine exteriore irregulariter marginato interdum ciliatam concavam semitorta et usque ad apicem conglutinata, horizontalia, subrecta, convexa, oblique linearia, apicem versus sensim angustata, acuta, explanata basi non conglutinata divergentia, non viscida, opaca, pallide flava, basin versus sensim rubescenti-suffusa, tota c. 2.15 cm. longa, supra basin 0.35 cm. lata. Petala porrecta, incurvula, apice recurva, oblongo-triangula,

falcata, obtusa, convexa, longe apicem versus brevius ciliata, apice intus papillosa, aurea, basi rubro- infra apicem castaneo-suffusa, c. 0.37 cm. longa, basi 0.15 cm. lata. Labellum mobile, valde recurvum, ligulatum, carnosum, obtusum, basi truncatum, supra basin utrinque in dentem reversum acutum auctum, inferne canaliculatum, canaliculo costis crassis basi in dentes excurrentibus limitato, costa tertia multo humiliore interposita, costis omnibus in c. $^1/_3$—$^1/_4$ parte infra apicem evanescentibus, basi utrinque costula inconspicua addita, subtus longitudinaliter sulcatum, dilute viride, basin versus flavum, inferne praesertim in marginibus et costa media fusco-tinctum, c. 0.3 cm. longum. Gynostemium vix curvulum, sectione transversa quadrangulum, dorso planum, subtus concavum, flavum, lateribus inferne et subtus purpureo-maculatum, absque anthera fere 0.2 cm. longum, clinandrio concavo, apice producto quadrangulo truncato, auriculis aequilongis, triangulis, inaequaliter et breviter bidentatis. Anthera cucullata, apice rotundata, connectivo convexo-incrassato dilute citrino, thecis albidis, c. 0.075 cm. longa. Pollinia 4, lateraliter compressa, dilute flava, interiora quam exteriora multo minora. Stigma inferne 3lobulum. Pes gynostemii cum ovario angulum rectum faciens, valde incurvus, $^2/_3$ partibus superioribus liber, linearis, apice truncato utrinque in dentem obtusum dilatatus, longitudinaliter purpureo-striatus, inexpansus c. 0.27 cm. longus. Ovarium alte 6sulcatum, c. 0.17 cm. longum, cum pedicello tenuiore 0.3 cm. longo sigmoideum, atropurpureum.

Sumatra: Lampong, Menggala. (H. A. Gusdorf, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 112).

Amongst the species with straight lateral sepals allied to *B. lepidum* J. J. S. this one is recognizable by the very short arista of the dorsal sepal, the blunt petals papillate on the inner surface at the apex and the triangular acute 2toothed (always?) auricles of the column.

Description from a living specimen.

Bulbophyllum (sect. Cirrhopetalum) **corolliferum** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, ramosum, teres, c. 0.17—0.2 cm. diam., vaginatum. Pseudobulbi c. 0.6—1.8 cm. distantes, cum rhizomate

angulum acutum facientes, breviter ovoidei, irregulariter 4—5angulati, truncati, virides, c. 1—1.5 cm. alti, 0.95—1.3 cm. diam., 1folii. Folium lanceolatum, apice recurvum, obtusum et leviter emarginatum ad bilobulum, basi breviter petiolato-contractum et conduplicatum, costa media supra sulcata subtus convexo-prominente, nitidum, dilutius viride, c. 9—14.5 cm. longum, 2.3—3.1 cm. latum. Inflorescentiae e basi pseudobulborum ortae, umbellam spuriam parvam c. 9—10floram $^3/_4$ orbiculi occupantem c. 2.4—2.8 cm. diam. formantes, pedunculo filiformi, rubiginoso, c. 11—14 cm. longo. vaginulis c. 2—3 tubulosis superne ampliatis acutis carinatis c. 0.4—0.5 cm. longis donato, rachide abbreviata, recurva. Bracteae lanceolato-triangulae, marginibus involutis, flavescenti-albae, purpureo-suffusae. Flores parvi, contigui, c. 1.1—1.35 cm. longi. Sepalum dorsale horizontale, cucullato-concavum, late ovatum, acuminatum, longe atropurpuree ciliatum, ciliis saepe geminatis, albidum vel pallide ochrascens, supra basin striis c. 5 longitudinalibus latis purpureis superne confluentibus ornatum, apice atropurpureum, totum c. 0.625—0.7 cm., absque cilia apicali c. 0.5—0.55 cm. longum, 0.3—0.4 cm., cum ciliis 0.5—0.53 cm. latum. Sepala lateralia a sepalo dorsali remote inserta, porrecta, supra basin verticalem subtorta et apice excepto conglutinata, $^2/_3$ partibus superioribus convexa, apice valde recurva, explanata late linearia, $^1/_3$ parte inferiore non conglutinata cum parte antica angulum obtusum faciente, apice obtusiuscula, breviter obtuse apiculata, valde viscida, albida, striis c. 5 longitudinalibus purpurascentibus vel purpureis plus minusve confluentibus, c. 0.9—1.37 cm. longa, 0.3—0.4 cm. lata. Petala ad pedem gynostemii breviter decurrentia, porrecta, parallela, verticalia, ambitu spathulato rhombea, abrupte triangulo- vel subulato-acuminata, ungue lato, lamina utrinque rotundata, ungue excepto longe crispule ciliata, ciliis inferioribus brevioribus et manifeste adscendentibus, nervis 3 approximatis intus prominulis, inferne flavescenti-alba, superne atropurpurea, saepe medio parce maculata, tota c. 0.525 cm., absque ciliis 0.375—0.425 cm. longa et 0.3 cm. lata. Labellum mobile, valde recurvum, ligulatum, carnosulum, inferne lateraliter compressum, apicem versus attenuatum, obtusum, saepe brevissime acute apiculatum, supra costis 2 validis parallelis superne evanescentibus, superne convexum, subtus longitudinaliter sulcatum, basi late excisum, atropurpureum, apice aureum, lateribus et subtus

pallidum et parce atropurpureo punctatum, c. 0.25—0.375 cm. longum, basi 0.13—0.16 cm. latum. Gynostemium curvulum, subtus concavum, flavescenti-album, interdum atropurpureo-punctatum, c. 0.225 cm. longum, apice lato obtuso, auriculis latis, aliformibus, truncato-obtusissimis. Anthera cucullata, lateraliter compressa, subovato-quadrangula, apece bidentata, connectivo incrassato, dilute flava, interdum vix purpureo-suffusa, c. 0.07 cm. longa. Stigma parvum, profunde excavatum. Pes gynostemii cum ovario angulum subrectum faciens, valde incurvus, dimidio superiore fere a sepalis lateralibus liber, oblongus, apice dilatatus et utrinque incurvus, albus, interdum purpureo-punctatus, expansus c. 0.33—0.35 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, cum pedicello subsigmoideum, flavescens, praesertim in costis valde purpureo-suffusum, c. 0.4—0.5 cm. longum.

Borneo: Moeara Tewe. (Cult. in Hort Bog.).

A small flowered species with very broad abruptly acuminate petals contracted at the base, and a bidentate anther. The lateral sepals are very much recurved and viscid, as in *B. Makoyanum* Ridl. and *B. campanulatum* Rolfe. There is no third ridge in the channel between the two main keels of the lip.

Description from living specimens.

var. **atropurpureum** J. J. S. n. comb. — *B. pulchellum* Ridl. var. *purpureum* Ridl. Mat. Fl. Mal. Penins. I (1907), 83. — *Cirrhopetalum concinnum* Hook. f. var. *purpureum* Ridl. in Journ. Linn. Soc. Bot. XXXII (1894), 27; Rolfe in Curt. Bot. Mag. 4th ser. XII (1916), t. 8668.

Umbella spuria completa. Flores sordide atropurpurei. Labellum purpureo-fuscum, apice brunnescenti-flavum. Gynostemium aureum.

Sumatra: Lampong, Menggala. (H. A. Gusdorf, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 67, 71 112, 167). Djambi, Moeara Tebo. (L. Grootings, liv. pl. cult. in Hort. Bog). Deli, Laboean Roekoe. (J. C. D. Eisses, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 15, 41).

Malayan Peninsula: Kuala Lumpur (According to Rolfe).

This is without doubt the plant which was very good figured in Bot. Mag. l. c., only the colour is a little duller than in the

plate. *Cirrhopetatum concinnum* Hook. f. is, according to Hook. Ic. t. 2060 B, specifically distinct.

The leaves of the specimens from Djambi are broader than those from Menggala.

Description from numerous living plants.

Octarrhena Vanvuurenii J. J. S. n. sp.

Pusilla. Caulis simplex, flexuosus, teres, basi radicans, c. 4—6.75 cm. cm. longus, internodiis c. 0.4—0.55 cm. longis. Folia alternatim bifaria, patentia, carnosa, in $^3/_5$ - $^3/_4$ partibus supra basin obtusangule incurva, parte inferiore a latere compressa, basi supra breviter canaliculata, in formam carinae crassae supra in basin partis superioris a dorso compressae supra subtusque convexae obtusae producta, tota c. 1.1—1.6 cm. longa, basi 0.15—0.27 cm. alta (macerata); vaginae tubulosae, internodia paulum superantes, dorso subcarinatae, nervis prominentibus angulatae, apice libero patente, carnoso, subtereti, supra applanato cum canalicula longitudinali, c. 0.14—0.2 cm. longo. Inflorescentiae axillares, erecto-patentes, densius multiflorae, pedunculo tenui, nonnullis vaginulis tubulosis instructo, partim cauli adpresso et vagina folii obtecto, c. 0.4—0.6 cm. longo, rachide tenui, angulata, c. 1—2 cm. longa, internodiis c. 0.07—0.2 cm. longis. Bracteae e basi late triangula longe subulato-acuminatae, acutae, concavae, c. 0.17—0.175 cm. longae. Flores quaquaversi, minuti, novelli vix 0.14 cm. diam., deinde paulo majores. Sepala patentia, triangula, marginibus leviter rotundata, obtusa, 1nervia, c. 0.075 cm. longa et lata. Petala oblique ovalia, obtusa, concava, 1nervia, bene 0.05 cm. longa, 0.03 cm. lata. Labellum initio porrectum, deinde deflexum, oblongum, obtusum, basi truncatum, concavum, subtus convexum, 3nervium, incrassationibus 2 parallelis oblongis intus a basi fere ad medium, bene 0.05 cm. longum, 0.03 cm. latum. Gynostemium brevissimum, vix 0.03 cm. longum, filamento conspicuo. Anthera cucullata, reniformis, antice rotundata. Rostellum porrectum, breve, latum, bidentatum. Stigma transverse ovale. Ovarium obovoideum, c. 0.075 cm. longum; pedicellus multo tenuior, c. 0.04 cm. longus.

Celebes: Goenoeng Pangararan. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 921, November 1913).

This is the second species of the genus recorded from Celebes. It is readily distinguished from *O. celebica* Schltr. by its peculiar leaves curved inward in an obtuse angle above the middle; the lower part is compressed laterally, the upper one from the back. Moreover the sepals are triangular and the petals oval.

Description from herbarium.

Phreatia (sect. Bulbophreatia) **sinadjiensis** J. J. S. n. sp.

Rhizoma repens, radicans, vaginatum, vaginis tubulosis, summa infra pseudobulbos maxima, c. 1.3 cm. longa. Pseudobulbi c. 0.6—0.8 cm. distantes, parvi, sicco oblique ovoidei, c. 0.2—0.3 cm. longi, 1 folii. Folium erectum, sublanceolato lineare, obtusum vel subbilobulum, apiculatum, basi sensim longe angustatum conduplicatumque, costa media dorso prominente, sicco papyraceum, c. 7.75—9 cm. longum, 0.5—0.6 cm. latum; vagina petioliformis, lateraliter compressa, c. 0.6—0.9 cm. longa. Inflorescentiae ad basin pseudobulborum, densius multiflorae, pedunculo tenui, c. 6.5 cm. longo, vaginulis c. 8 inferne approximatis superne remotis inconspicuis tubulosis acutis c. 0.4 cm. longis donato, rachide sicco angulata, glabra, c. 3 cm. longa. Bracteae lanceolato-triangulae, tenuissime acuminatae, concavae, c. 0.25 cm. longae. Flores parvi, c. 0.275 cm. longi. Sepalum dorsale ovatum, obtusum, vix obtuse apiculatum, concavum, 1nervium, c. 0.16 cm. longum, bene 0.1 cm. latum. Sepala lateralia cum pede gynostemii mentum reversum ovario subadpressum antice apertum c. 0.075 cm. longum formantia, divergentia, oblique triangula, obtusa, breviter obtuse apiculata, concava, 1nervia, c. 0.13 cm. longa, basi obliqua c. 0.15 cm. lata. Petala oblique subovata, obtusa, concava, 1nervia, c. 0.125 cm. longa, 0.07 cm. lata. Labellum adscendens, leviter sigmoideum, unguiculatum, basi cum pede gynostemii excavationem minutam formans, concavum, 3nervium, explanatum c. 0.175 cm. longum, ungue quadrangulo, basi utrinque leviter rotundato dilatato, fere 0.08 cm. longo, basi c. 0.05 cm., apice 0.03 cm. lato, abrupte in laminam semielliptico-reniformem obtusam concavam glabram c. 0.08 cm. longam 0.14 cm. latam dilatato, lobis basilaribus laminae obtusis. Gynostemium breve, dorso convexum, apice obtusum, cum anthera c. 0.08 cm. longum, clinandrio profunde excavato. Anthera cucullata, obtusa, basi biloba, c. 0.04 cm. lata. Pollinia

8, subglobosa. Rostellum breve, erectum, 2dentatum. Stigma transversum. Pes gynostemii reversus, ovario adpressus, supra medium obtusangule incurvus et a sepalis lateralibus liber, linearis, c. 0.075 cm. longus. Ovarium pedicellatum clavatum, basi tortum, c. 0.27 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Sinadji. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 877, November 1913).

The species belongs to the set of the Javanese *Ph. tjibodasana* J. J. S. It has, however, distant pseudobulbs and different flowers.

Description from a single dried specimen.

Podochilus rhombipetalus J. J. S. n. sp.

Caules approximati, simplices, tenues, c. 7.5—14 cm. longi, nternodiis c. 0.2—0.3 cm. longis. Folia articulata, patentia, saepe torta, lineari-oblonga, inaequaliter obtusa cum mucrone brevissimo, supra obtusangule canaliculata, subtus angulato-convexa, nervis 9 sicco subtus prominentibus, carnosulo coriacea, apicem caulis versus decrescentia, c. 0.95—0.6 cm. longa, 0.18—0.1 cm. lata; vaginae tubulosae. Inflorescentiae terminales, basi ramosae, ramulis ad c. 5, multiflorae, c. 1.35 cm. longae, basi nonnullis vaginulis donatae, rachide leviter nutante, flexuosa, tenui, internodiis c. 0.06 cm. longis. Bracteae alternatim bifariae, patentissimae, ovatae, acuminatae, acutae, concavae, ad c. 0.13 cm. longae, superiores minores. Flores parvi, c. 0.275 cm. longi, sepalis circa ad medium in urceolum obliquum connatis. Sepalum dorsale oblongum, concavum, 1nervium, c. 0.28 cm. longum, apice libero triangulo, breviter triangulo-acutato, c. 0.13 cm. longo, vix 0.1 cm. lato. Sepala lateralia oblique triangula, 1nervia, c. 0.275 cm. longa, parte libera oblique triangula, acutiuscula, c. 0.1 cm. longa, bene 0.1 cm. lata. Petala oblique rhombea, obtusa, basi angustata et margine lacinulifera, concava, 1nervia, c. 0.2 cm. longa, 0.075 cm. lata. Labellum subtus supra basin apici pedis gynostemii insertum, 3lobum, concavum, subtus sulco longitudinali instructum, 3nervium, basi appendicibus 2 reversis conicis obtusis donatum, explanatum totum c. 0.2 cm. longum, 0.175 cm. latum, lobis lateralibus erectis, incurvis, concavis, latis, trapezoideo-semiorbicularibus, crenulatis, lobo intermedio ambitu late ovato, apice

breviter obtuse contracto et crassiusculo, marginibus incurvo, irregulariter marginato c. 0.07 cm. longo et lato. Gynostemium breve, usque ad apicem rostelli c. 0.075 cm. longum, clinandrio alte excavato, ovato, filamento obtuso. Anthera basi in clinandrium immersa, cucullata, cordata, apicem versus angustata, 2dentata(?), connectivo incrassato, antice in carinulam rotundatam hyalinam producto, c. 0.07 cm. longa. Pollinia 4, inaequimagna, clavata, stipitibus 2 convolutis rotundatis hyalinis, glandula magna sagittata antice acutissima postice in lacinias 2 magnas oblique oblongas obtusas basin versus angustatas stipitibus multo breviores exeunte, tota c. 0.12 cm. longa. Rostellum elongatum, porrectum, alte 3partitum, laciniis subulatis, exterioribus longissimis. Stigma semilunatum. Pes gynostemii incurvus, linearis, basi excepta a sepalis lateralibus liber, c. 0.25 cm. longus. Ovarium sessile, 6sulcatum, c. 0.125 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Paka Paka. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 680, September 1913).

An ally of *P. lucescens* Bl. and *P. imitans* Schltr, differing from both in the size of the plant and the form of the petals, lip and anther.

Decsription from a small dried specimen.

Podochilus intermedius J. J. S. n. sp.

Pusillus. Caules filiformes, ramosi, c. 10 cm. longi, internodiis c. 0.15—0.175 cm. longis. Folia patentia, articulata, semitorta, lanceolata, setaceo-acuminata, basi canaliculato-conduplicata et cauli adpressa, tenuia, 5nervia, c. 0.4—0.75 cm. longa, 0.1—0.17 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia subaequantes. Inflorescentiae terminales vel pseudoaxillares, nutantes, laxe pauciflorae, pedunculo filiformi, c. 0.3—0.4 cm. longo, rachide flexuosa, filiformi, c. 0.3—0.7 cm. longa. Bracteae reflexae, ovatae, inferiores acuminatae, superiores acutae, ad c. 0.1 cm. longae. Flores c. 4—7, parvi, c. 0.23 cm. longi. Sepalum dorsale subovato-oblongum, obtusum, vix apiculatum, concavum, nervo 1 dorso prominente, c. 0.15 cm. longum, 0.075 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique suborbiculari concava antice connata ad pedem gynostemii decurrentia, mentum inflatum cum ovario angulum acutum faciens ambitu oblique subglobosum inaequaliter

4- sub5lobulatum c. 0.1 cm. diam. formantia, oblique triangula, obtusa, concava, 1nervia, costa dorso prominente, usque ad apicem ovarii c. 0.15 cm., tota 0.18 cm. longa, basi 0.14 cm. lata. Petala oblique oblonga, obtusa, concava, 1nervia, c. 0.13 cm. longa, 0.07 cm. lata. Labellum concavum, subovato-orbiculare, obtusum, nervis 3 intus prominulis, basi appendicibus 2 reversis triangulis concavis c. 0.04 cm. longis praeditum, totum c. 0.17 cm. longum, 0.1 cm. latum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum faciens, apice hamato-incurvus et a sepalis lateralibus liber, linearis, inexplanatus c. 0.1 cm. longus. Ovarium pedicellatum clavatum, 6angulatum, c. 0.17 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Nanakan. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 552, August 1913).

In habit this species is similar to *P. sciurpides* Rchb. f., *P. appendiculatus* J. J. S. etc., but in the form of the lip it resembles *P. lucescens* Bl. and *P. imitans* Schltr.

Description from herbarium specimens.

Podochilus rhombeus J. J. S. n. sp.

Caules tenues, ramosi, internodiis c. 0.1—0.15 cm. longis. Folia parva, alternatim bifaria, patentia, basi semitorta, lanceolata, setaceo-acuminata et apice recurvula, basi semiamplexicaulia, supra in utraque parte sulci longitudinalis convexa, costa media subtus prominente, tenuia, c. 0.5—0.6 cm. longa, 0.15—0.16 cm. lata, in basi ramulorum minora; vaginae tubulosae, internodiis longiores. Inflorescentiae terminales, breves, simplices, pauciflorae, pedunculo plerumque vaginula elongata angusta instructo, cum rachide filiformi flexuosa c. 0.5—0.6 cm. longo. Bracteae basi reflexae, patentissimae, ovatae, sensim acuminatae, concavae, ad c. 0.15 cm. longae (sicco). Flores c. 2—3, patentissimi, macerati c. 0.6 cm. longi. Sepalum dorsale ovato-triangulum, apicem versus bene angustatum, obtusum, breviter apiculatum, concavum, 1nervium, c. 0.3 cm, longum, 0.18 cm. latum. Sepala lateralia lacinia oblique oblonga concava ad pedem gynostemii decurrentia, margine antico longitudine c. 0.17 cm. connata, mentum calcariforme cum ovario angulum acutum fere rectum faciens subrectum leviter incurvulum et apice paulo inflatum obtusum retusum c. 0.27 cm. longum formantia, oblique triangula, acuta,

vix apiculata, concava, nervis 2 dorso prominulis, usque ad apicem ovarii c. 0.3 cm., ad apicem menti 0.5 cm. longa, basi 0.34 cm. lata. Petala oblique oblonga, obtusa, vix apiculata, concava, 1nervia, c. 0.26 cm. longa, 0.1 cm. lata. Labellum in c. 0.07 cm. supra basin apici pedis gynostemii peltato-insertum, recurvum, simplex, concavum, explanatum oblongo-rhombeum, obtusum, apice irregulariter marginatum, basi retuso-bilobulum, lobulis repandulo-tricrenatis, 3nervium, totum c. 0.425 cm. longum, 0.17 cm. latum. Gynostemium breve, cum ovario angulum fere rectum faciens, dorso convexum, usque ad apicem rostelli c. 0.22 cm. longum. clinandrio alte excavato. Anthera cucullata, basi in clinandrium immersa, cordata, acuminata, apice anguste 3dentata, dente intermedio laterales superante, c. 0.175 cm. longa. Pollinia 4, clavata. Rostellum porrectum, elongatum, canaliculatum, 2dentatum. Stigma transversum. Pes gynostemii cum ovario angulum acutum fere rectum faciens, apice breviuscule hamato-incurvus et a sepalis lateralibus liber (vel unguis labelli), linearis, parte inferiore concava, c. 0.3 cm. longus. Ovarium pedicellatum subclavatum, 6sulcatum, c. 0.17 cm. longum.

Celebes: Goenoeng Boesoe. (Exp. L. van Vuuren, Rachmat n. 596, August 1913).

According to Schlechter's description and drawing this differs *P. curvunguis* from Schltr. in the dorsal sepal being much more narrowed to the apex, the acute lateral sepals forming a mentum, which is slightly curved inward, and the lip not being constricted above the base. Moreover the colour seems to be different.

The flowers are said be white.

Description from herbarium specimina.

Phalaenopsis amabilis Bl. Bijdr. 294; Tab. f. 44; etc. var. **cinerascens** J. J. S. n. var.

Folia oblonga, oblique obtusa, costa media subtus leviter obtuse prominente, supra cinerascentia, parcius minute cinereo-viridi-maculata, subtus violacea, deinde virescentia, c. 12—13 cm. longa, 5—6.6 cm. lata. Inflorescentia erecta, deinde ramosa, pedunculo sordide violaceo, dense dilute viridi-punctato. Flores parvuli, c. 6.4 cm. lati, nivei, sepalis petalisque dorso plus minusve purpurascenti-suffusis. Labelli lobus intermedius apice breviter

sigmoideus, dentibus basilaribus brevibus, cirrhis breviusculis, niveis.

Celebes: Kolaka. (J. Elbert, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 15).

The leaves of this are of a distinct greyish colour, but the flowers do not differ from those of *Ph. amabilis* Bl. var. *moluccana* Schltr., except in some points of small importance.

Description from a few living plants.

Thrixspermum (sect. Orsidice) **lampongense** J.J.S. n. sp.

Caulis elongatus, dependens, apice sursum curvus, compressus, sectione transversa ellipticus, viridis, c. 15 cm. longus, 0.33 cm. latus, internodiis c. 1.1—1.3 cm. longis, radicibus vaginam supra nodum oblique perforantibus, infra apicem sordide fuscis. Folia patentia, loriformia, apice recurva, plerumque breviter contracta, aequaliter obtuse biloba, supra obtusangule canaliculata, in utraque parte canaliculae convexa, costa media supra sulcata subtus late convexa, carnosa, nitidula, atroviridia, plerumque plus minusve sordide punctata, c. 6.5—11 cm. longa, 1.6—2.2 cm. lata; vaginae tubulosae, compressae, virides, plerumque atroviolaceo-punctatae, internodia aequantes, c. 0.425—0.5 cm. latae. Inflorescentiae vaginam ad basin perforantes, patentes, multiflorae, diu florentes, pedunculo sectione transversa elliptico, apice dilatato, viridi, sordide violaceo-punctato, c. 3.5 - 6 cm. longo, vaginulis c. 2—3 brevibus tubulosis donato, rachide incrassata, compressa, colore pedunculi, ad c. 6.25—7.5 cm. longa, cum bracteis c. 0.725—0.9 cm. lata, internodiis c. 0.225—0.3 cm. longis, latere florem versus spectante excavatis et acute marginatis. Bracteae alternatim bifariae, erecto-patentes, dorso parallelae, basi rachidem amplectentes, triangulae, conduplicatae, concavae, acute carinatae, virides, sordide violaceo-punctatae, margine superiore c. 0.575—0.65 cm. longae. Flores majusculi, succedanei, ephemeri, sepalis petalisque reflexis, linearibus, apicem versus sensim angustatis, acutissimis, concavis, dilute flavis, odoratis. Sepala c. 3.5—3.7 cm. longa, 0.24—0.26 cm. lata, lateralia obliqua. Petala c. 3.3 cm. longa, 0.17 cm. lata. Labellum 3lobum, saccatum, dimidio superiore lobi intermedii niveo excepto flavescens, intus extusque cinnamomeo-maculatum et

punctatum, callo incurvo quadrangulo truncato punctato intus inter lobos, c. 1 cm. longum, ab apice loborum lateralium usque ad apicem calcaris c. 0.7 cm. altum; lobi laterales erecti, falcato-incurvi, suboblongi, parte antica libera oblique quadranguli, apice recurvi, obtusi, papillosi, sinu inter lobos ciliolato, gynostemium longe superantes; lobus intermedius porrectus, crassus, oblongus, sectione transversa obtuse trigonus, supra subcarinatus, basi excavatus cum sulco longitudinali inconspicuo, obtusus, papillosus, c. 0.55 cm. longus, 0.27 cm. latus; calcar saccatum, deorsum spectans, pedem gynostemii continuum, cum lobo intermedio angulum obtusum faciens, rotundatum, antice visum quadrangulum truncatumque, intus pilosum, cum pede gynostemii c. 0.4 cm. longum, 0.275 cm. latum. Gynostemium brevissimum, truncatum, album, vix purpureo-punctatum, absque anthera c. 0.1 cm. longum, clinandrio triangulo, concavo. Anthera cucullata, ambitu subquadrangula, apice truncata, alba, membranacea, c. 0.12 cm. lata. Pollinia 4, valde inaequalia, a dorso compressa, oblique oblonga, obtusa, pallide flava, postica quam antica multo minora, stipite brevi, alba, in appendicem erectam polliniis dorso adpressam et multo minorem quadrangulam albam producto, glandula lata curvata, tota c. 0.1 cm. longa. Stigma parvum, alte excavatum. Pes gynostemii cum ovario angulum rectum faciens, rectus, latus, apice late truncatus et utrinque dentem parvum rectangulum formans, concavus, cinnamomee maculatus, c. 0.15 cm. longus. Ovarium 6sulcatum, pallide viride, 0.7—0.85 cm. longum.

Sumatra: Lampong, Menggala. (H. A. Gusdorf, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 85, 106 and 151).

Similar to *Th. arachnites* Rchb. f. but differing in the larger flowers, shorter spur, longer and blunter midlobe and longer posterior pollinia.

Th. indragiriense Schltr. too is doubtless an allied species, but the description is not full enough for comparison. The leaves of the said species, however, are much smaller than those of *Th. lampongense*.

Description from living plants.

Thrixspermum (sect. Orsidice) **latifolium** J. J. S. n. sp. Caulis dependens, apice incurvus, compressus, c. 13 cm. lon-

gus vel plus, internodiis c. 1.1—2 cm. longis. Folia patentissima, oblongo-loriformia, apice oblique obtusa vel plus minusve inaequaliter obtuse biloba, costa media supra sulcata subtus obtuse prominente apicem versus distinctius et acutiuscule carinata, nitide viridia, carnosa, c. 9—16 cm. longa, 3.3—4.3 cm. lata; vagina tubulosa, lateraliter compressa, opaca, dilute viridis, internodium subaequans, c. 0.77—0.95 cm. lata. Inflorescentiae saepe 2 superpositae, junior infima, vaginam dorso perforantes, patentissimae, diu florentes, pedunculo sectione transversa elliptico, apicem versus dilatato, opaco-viridi, c. 5—8 cm. longo, vaginulis c. 2—3 brevibus tubulosis carinatis donato, rachide compressa, nitide viridi, c. 9 cm. longa et longior, cum bracteis c. 1—1.1 cm. lata. Bracteae alternatim bifariae, erecto-patentes, imbricatae, adpressae, conduplicatae, acutae, apiculatae, dorso curvatae, carinatae, carina apice minute serrulata, carnosulae, virides, sordide violaceo-punctatae, dorso c. 0.9—1 cm. longae. Flores intervallis pauci aperti mediocres, ephemeri, sepalis petalisque basi recurvulis, patentis, simis, linearibus, apicem versus angustatis, acutissimis, concavis, flavescenti-albis, basi serie transversa macularum castaneo-purpurearum supra basin nonnullis maculis pallidioribus notatis. Sepalum dorsale c. 4.3 cm. longum, 0.3 cm. latum. Sepala lateralia subobliqua, c. 4.6 cm. longa, 0.36 cm. lata. Petala subobliqua, c. 3.7 cm. longa, 0.25 cm. lata. Labellum 3lobum, papillosum, c. 1.1 cm. longum, ab apice usque ad apicem calcaris 1.15 cm., ab apice loborum lateralium usque ad apicem calcaris bene 1 cm. metiens, lobo medio magnam partem niveo et lobis lateralibus margine angusto albo exceptis flavescens, dense castaneo-maculatum, inter lobos callo carnoso incurvo truncato maculato instructum; lobi laterales erecti, gynostemium multo superantes, falcato-incurvi, oblongi, parte libera quadranguli, truncati, apice irregulariter marginati, margine postico rotundati, cum lobo medio sinum angustum formantes; lobus medius porrectus, rectus, carnosus, dimidio inferiore supra excavatus, parte superiore subtrigono-conicus, subacutus, dente parvo in excavationis margine antico, c. 0.6 cm. longus, 0.35 cm. latus; calcar pedem gynostemium continuum, cum lobo intermedio angulum obtusum fere rectum faciens, oblongo-subconicum, subteres, obtusum, retusum, inconspicue longitudinaliter costulatum, usque ad apicem pedis gynostemii 0.42 cm. longum, pariete antico intus villosulum. Gynostemium breve,

rectum, lateraliter compressum, sectione transversa trigonum, apice truncatum, glabrum, album, purpureo-maculatum, c. 0.25 cm. longum. Anthera cucullata, lateraliter compressa, apicem versus dilatata, brevissime apiculato acuminata, membranacea, alba, bene 0.1 cm. lata. Pollinia 4, valde inaequalia, valde lateraliter compressa, pallide flava, semipellucida, 2 maxima valde curvata, apicem versus dilatata, obtusa, basi acuta, 2 minima recta, anguste linearia, stipite suborbiculari convexo albo, apice in appendicem liberam oblongam obtusam pollinia minima aequantem producto, glandula hippocrepidiformi-curvata, tota c. 0.17 cm. longa. Stigma alte excavatum. Rostellum brevissimum, 2dentatum. Pes gynostemii cum ovario angulum rectum faciens, oblongo-quadrangulus, truncatus, concavus, colore gynostemii, c. 0.2 cm. longus. Ovarium teres, 6sulcatum, dilute viride, superne sordide purpureo-punctatum, c. 1.1 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 713).

This has the same peculiar narrow pollinia as *Th. Raciborskii* J. J. S., but differs in the broader leaves, smaller differently coloured flowers, a relatively longer midlobe and shorter spur, and much shorter posterior pollinia.

Description from living plants.

Adenoncos elongata J. J. S. n. sp.

Caules elongati, praesertim basi ramosi, dependentes, apice incurvi, inferne tantum radicantes, apice foliati, flexuosi, teretes, nitide virides, 50 cm. superantes, c. 0.225 cm. diam., internodiis c. 1—1.8 cm. longis. Folia patentissima, recurvula, sublinearia, subsemiteretia, supra obtusangule vel rectangule canaliculata, subtus plus minusve obtusangule convexa, apice leviter sed abrupte contracta, acumine lateraliter compresso-subulato, acuta, basi contracta et transverse rugosa, crasse carnosa, rigida, nitide atroviridia, c. 3.7—6.2 cm. longa, 0.45—0.575 cm. lata, acumine c. 0.35—1 cm. longo, basi contracta 0.3—0.4 cm. longa; vaginae internodia aequantes, tubulosae, valde rugosae, nitidulae, virides, c. 0.38 cm. diam. Inflorescentiae vaginas dorso ad basin perforantes, saepe 2 superpositae, junior infima, brevissimae, 2—3-florae, subsessiles, rachide flexuosa, trigona, facie florem versus

spectante concava, nitide viridi, c. 0.45—0.6 cm. longa. Bracteae rachidem amplectentes, adpressae, breviter et late subtriangulae, obtusae, concavae, ruguloso-verrucosae, nitide virides, dorso c. 0.2 cm. longae. Flores leviter odorati, carnosuli, nitidi, virides, c. 0.825 cm. lati. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, triangulum, anguste obtusum, concavulum, basi convexo-incrassatum, dorso convexum, c. 0.36 cm. longum, 0.2 cm. latum. Sepala lateralia angulum obtusum facientia, cymbiformi-incurvula, oblique oblonga, acute acuminata, concava, basi incrassata, costa media dorso ad basin incrassata apicem versus valde carinata, c. 0.44 cm., margine inferiore 0.5 cm. longa, 0.22 cm. lata. Petala patentia, oblique oblongo-linearia, apice breviter triangulo-angustata, acuta, basi intus leviter incrassata, dorso convexa, c. 0.325 cm. longa, bene 0.1 cm. lata. Labellum porrectum, carnosum, subtrilobum, saccato-concavum, apice recurvulum, subsigmoideum, supra visum quinquangulare, subtus late longitudinaliter sulcatum, callo oblongo longitudinali intus ad basin inter lobos laterales, nitidum praesertim subtus, flavescenti-album, apice pallide virescens, c. 0.57 cm. longum; lobi laterales abbreviati, erecti, vix rotundati; lobus intermedius transverse quinquangulari-ovalis, apice breviter conico-productus, c. 0.35 cm. longus, 0.45 cm. latus. Gynostemium brevissimum, cum ovario angulum subrectum faciens, dilute viride, subtus albidum, usque ad apicem rostelli c. 0.17 cm. longum, clinandrio concavo. Anthera cucullata, transverse elliptica, in rostrum breve triangulum truncatum convexum contracta, pallide flavescens, c. 0.2 cm. lata. Pollinia 4, libera, subpyriformi-globosa, leviter compressa, pallide flava, stipite lineari, antice convexo, praesertim superne marginibus recurvo, semipellucido, glandula mediocri, tota c. 0.2 cm. longa. Rostellum malleiforme. Ovarium 6sulcatum, nitidum, viride, c. 0.15 cm. longum.

Sumatra: Palembang, Boekit Kaba, Soeban Ajam, 1200 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort Bog. sub n. 1265).

This is very near to *A. sumatrana* J. J. S., from which it differs in the elongated stems, longer leaves, the more distinctly threelobed lip broader at the base and hardly recurved at the apex, and the shorter ovary.

Description from a living specimen.

Renanthera sarcanthoides J. J. S. n. sp.

Caulis elongatus, dependens, apice incurvus, basi tantum radicans, leviter flexuosus, teres, viridis, c. 80 cm. longus, 0.475 cm. diam., basin internodiorum versus tenuior, internodiis ad c. 3.2 cm. longis. Folia patentia ad patentissima, partim semitorta, linearia, apicem versus angustata, subacuta vel obtusiuscula cum apiculo brevi pungente, obtusangule canaliculata, dorso convexa, apicem versus angulato-subcarinata, crasse carnosa, margine obtusa, rigida, nitide atroviridia, c. 11—13 cm. longa, 0.7—0.9 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia superantes, transverse rugulosae, virides, deinde plus minusve sordide tinctae. Inflorescentiae vaginas 2 perforantes, patentes, deorsum spectantes, folio multo breviores, simpliciter paniculatae, sublaxe multiflorae, c. 8—10 cm. longae, pedunculo sectione transversa elliptico, viridi, c. 0.6 cm. longo, vaginulis c. 2—3 basi tubulosis triangulis carinatis dilute viridibus plus minusve sordide rubro-suffusis ad 0.55 cm. longis donato, rachide angulata, glabra, rubra, c. 5.5—7.5 cm. longa, ramulis c. 3—4 patentibus. Bracteae adpressae, e basi late triangula acuminatae, concavae, miniatae, ochraceo-marginatae, ad c. 0.16 cm. longae. Flores parvi, patentissimi, valde aperti, c. 0.44 cm. diam., sepalis petalisque recurvulis, concavis, basi convexis, miniatis, ochrascenti-marginatis. Sepalum dorsale subtriangulum, subobtusum, c. 0.2 cm. longum, 0.12 cm. latum. Sepala lateralia divaricata, oblique subovata, subobtusa, costa media dorso incrassata, fere 0.2 cm. longa, 0.125 cm. lata. Petala oblique oblonga, apicem versus paulo angustata, obtusa, margine apicali erosula, apiculata, quam sepala magis ochrascentia, c. 0.17 cm. longa, 0.06 cm. lata. Labellum infra gynostemium porrectum, 3lobum, calcaratum, carnosulum, usque ad apicem ovarii bene 0.2 cm., usque ad apicem calcaris bene 0.3 cm. longum, ad lobos laterales antice 0.225 cm. latum: lobi laterales basi lata ad faucem calcaris inserti, divergentes, breviuscule et late trapeziformes, basin versus paulo angustati, obtusiusculi, basi intus angulato-incrassati, ochrascentes, nonnullis maculis miniatis ornati; lobus intermedius porrectus, curvulus, quadrangulus, obtusus, inconspicue obtuse apiculatus, supra convexus, ochrascens, miniato-maculatus, subtus margine lato ochrascenti excepto miniatus, bene 0.1 cm. longus, fere 0.1 cm. latus; calcar cum ovario angulum acutum faciens, conspicuum, oblongo obconicum, obtusum, inferne lateraliter compressum, apice

subglobose-inflatum, miniatum, inferne c. 0.075 cm., apice 0.14 cm. latum. Gynostemium breve, incurvulum, ochrascens, rubro-notatum, c. 0.1 cm. longum, apice truncatum, clinandrio vix concavo. Anthera cucullata, subsemiglobosa, miniata, in rostrum angustum obtusum ochrascens acuminata, fere 0.1 cm. longa. Pollinia 2, pendula, subglobosa, dilute flava, cum stipite inferne lineari apice filiformi albo et glandula pallide flava fere 0.1 cm. longa. Rostellum majusculum, cum gynostemio angulum acutum faciens, subrectangule incurvum, in lacinias 2 subulatas partitum, flavum, basi miniatum. Stigma parvum. Ovarium 6sulcatum, rubrum, fere 0.3 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Kaba, Soeban Ajam, 1200 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl., cult. in Hort. Bog.)

A very distinct but inconspicuous species, which in habit resembles a *Sarcanthus*. The flowers are a good deal smaller than those of *R. elongata* Lndl.

Description from a living specimen.

Ascocentrum aureum J. J. S. n. sp.

Caulis breviusculus, radicans, sectione transversa ovalis, ad c. 25 cm. longus, 0.5—0.55 cm. latus, internodiis brevibus, obliquis, c. 0.5 cm. longis. Folia alternatim bifaria, patentia, supra basin recurvula, linearia, plus minusve oblique acute bidentata cum apice carinae dentiformi interposito, obtusangule canaliculata, subtus obtusangule convexa, praesertim apicem versus carinata, acute marginata, rigida, carnosa, viridia, sordide atro-violaceo-suffusa, c. 6—14.5 cm. longa, inexplanata 0.67—0.95 cm. lata; vaginae sese amplectentes, internodia bene superantes, basi tubulosae, apice obliquae. Inflorescentiae erectae, subdense multiflorae, pedunculo brevi, angulato, c. 1—1.4 cm. longo, nonnullis vaginulis triangulis donato, rachide valde acutangula, viridi, c. 3—4 cm. longa. Bracteae triangulae, acuminatae, acutae, concavae, ad c. 0.225 cm. longae. Flores quaquaversi, erecto-patentes, c. 0.8—0.9 cm. lati, 1.2—1.3 cm. longi, aurei, sepalis petalisque plus minusve incurvulis. Sepalum dorsale plus minusve obovatum, obtusum, interdum breviter apiculatum, concavum, 3nervium, c. 0.56—0.6 cm. longum, 0.275—0.32 cm. latum. Sepala lateralia oblique subelliptica, margine antico obtusangule dilatata, obtusa,

concava, 5nervia, costa media dorso leviter incrassata, 0.575—0.6 cm. longa, 0.33—0.36 cm. lata. Petala subobovata vel plerumque obovato-elliptica, obtusa vel oblique subtruncata, basi cuneato-angustata, superne irregulariter marginata, 3nervia, costa media dorso prominula, c. 0.55—0.6 cm. longa, 0.3 cm. lata. Labellum 3lobum, calcaratum, ab apice lobi intermedii usque ad apicem ovarii c. 0.5 cm., ab apice loborum lateralium usque ad apicem calcaris 0.7—0.8 cm. longum; lobi laterales parvuli, erecti, paralleli, apice basin gynostemii attingentes, oblique trianguli, falcato-recurvi, anguste obtusi, concavi, extus convexi, miniati, margine antico c. 0.175—0.2 cm. longi; lobus intermedius porrectus, cum lobis lateralibus angulos subrectos faciens, decurvulus, oblongus, obtusissimus, concavus, basi incrassatione transversa biloba carnosa instructus, subtus obtusangule convexus, carnosulus, 0.33—0.37 cm. longus, 0.2 cm. latus; calcar deorsum spectans, basi ovario adpressum, deinde falcato-incurvulum, lateraliter visum oblongum, dimidio inferiore valde lateraliter compressum, superne inflatum, obtusum, basi miniatum, usque ad apicem ovarii c. 0.64—0.7 cm., usque ad basin lobi intermedii c. 0.475—0.525 cm. longum, c. 0.18—0.225 cm. altum. Gynostemium erectum, cum ovario angulum obtusum faciens, rectum, semiteres, dilute flavum, c. 0.23—0.24 cm. longum, apice obtusum, clinandrio leviter concavo cum costa longitudinali. Anthera cucullata, transverse ovalis, suborbicularis, in rostrum breve rotundatum abrupte recurvum producta, connectivo lineari convexo, c. 0.16 cm. lata. Pollinia 2, ovalia, apice punctiformi-impressa, pallide flava, stipite lineari, polliniis paulo longiore, convexo, semipellucide albo, glandula majuscula convexa, antice rotundata, hyalina, tota c. 0.17 cm. longa. Rostellum submalleiforme, postice in dentes 2 triangulos falcatos acutos partitum, antice in dentem triangulum vix retusum porrectum productum. Stigma majusculum, suborbiculare. Ovarium pedicellatum acute 6angulatum, dilute flavum, c. 1.2—1.4 cm. longum.

Soela-Islands: Poeloe Mangoli, Strait of Tapaloeloe. (Exp. P. van Hulstijn 1913, Atje, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 17 and 119). Poeloe Seho. (Exp. P. van Hulstijn 1914, Saänan, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 85).

From the species as yet described this is distinguished by the

yellow colour of the flowers. It has moreover a much shorter spur than *A. miniatum* Schltr. and shorter racemes of smaller flowers than *A. aurantiacum* Schltr.

Description from living specimens.

Schoenorchis sumatrana J. J. S. n. sp.

Caulis c. 6—8 cm. longus, internodiis c. 0.4 cm. longis. Folia patentia, apice plus minusve recurva, linearia, superne leviter subcontracto-angustata, oblique 2dentata vel 2lobula cum mucrone multo breviore dentiformi interposito, obtusangule canaliculata, subtus obtusangule convexa, apicem versus angulato subcarinata, carnosa, dilutius viridia, nitidula, c. 5—7 cm. longa, inexplanata 0.575—0.7 cm. lata; vaginae tubulosae, apice antice excisae, rugulosae, internodia superantes, dilute virides, c. 0.3 cm. latae. Inflorescentiae vaginam dorso ad basin perforantes, erectae, foliis longiores, simpliciter paniculato-ramosae, c. 7.5—11.5 cm. vel plus longae, pedunculo valde compresso, ensiformi, dilute viridi, c. 2.75—6.5 cm. longo, nonnullis vaginulis breviter tubulosis apice incurvis carinatis donato, ramulis c. 1—3 patentibus horizontalibus dense multifloris secundis, rachide interrupte angulata, dilute viridi. Bracteae parvae, quaquaversae, pedicello adpressae, acutae, concavae, c. 0.1 cm. longae. Flores minuti, patentes, incurvi, marcescentes, c. 0.3 cm. longi, sepalis petalisque conniventibus. Sepalum dorsale horizontale, oblongum, obtusissimum, concavum, medio praesertim apicem versus incrassatum, dorso angulato-convexum, violaceo-purpureum, c. 0.2 cm. longum, 0.075 cm. latum. Sepala lateralia dorsale paulo superantia, oblique oblonga, obtusa, margine antico laxe undulata, costa media dorso crasse prominente et apice in apiculum conicum papillosum producta, margine sepalum dorsale versus spectante violaceo-purpurea, ceterum alba, c. 0.2 cm. longa, fere 0.1 cm. lata. Petala suboblique obovato oblonga, obtusissima, apice erosula, violaceo-purpurea, basi pallidiora, fere 0.15 cm. longa, 0.075 cm. lata. Labellum 3lobum, calcaratum, cum calcari c. 0.3 cm., usque ad apicem ovarii 0.22 cm. longum, lamina recurva, alba, inter lobos laterales manifeste incrassata, incrassatione postice abrupta; lobi laterales erecti, breves, lati, leviter rotundati, extus convexi, margine praesertim antice conspicue incrassati, apice contigui; lobus intermedius porrectus, carnosus, subtus conspicue obtuse conico-incrassatus, supra incrassatione parva obtuse

conica praeditus, supra visus ambitu ovalis, obtusissimus, margine apicali subserrulato-erosulus, bene 0.1 cm. longus; calcar reversum, cum ovario angulum acutum faciens, oblique ovoideo-conicum, obtusum, dilute viride, c. 0.125 cm. longum. Gynostemium brevissimum, obtusissimum, flavum, basi viride, c. 0.075 cm. longum, utrinque auriculo brevi subulato donatum. Anthera cucullata, angulato semiglobosa, rostro reflexo triangulo obtuso, dilute aurantiaca, c. 0.025 cm. lata. Pollinia 4, paulo inaequalia, in corpuscula 2 subglobosa unita, semipellucide flava, stipite brevi latiusculo, glandula lineari curvata, tota c. 0.05 cm. longa. Rostellum basilare, bipartitum, laciniis subulatis, incurvulis. Ovarium pedicellatum 6sulcatum, viride, c. 0.22 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jocobson 1016, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 798).

This is closely allied to the Javanese *Sch. paniculata* Bl. The leaves, however, are a little broader, the flowers more spreading and differently coloured, the lateral sepals surpassing the dorsal one, the midlobe of the lip broader and oval in outline, the spur longer.

Description from a few living specimens.

Abdominea minimiflora J. J. S. n. comb. – *Saccolabium minimiflorum* Hook. f. Fl. Br. Ind. VI (1890), 59; Hook. Ic. XXII (1894), pl. 2133.

This species without doubt belongs to the genus *Abdominea*. As I have not seen specimens I do not know whether the plant from Perak is identical with the Javanese one or not.

Sarcanthus crassissimus J. J. S. n. sp.

Caulis brevis, c. 9—22 cm. longus, paucifolius, sectione transversa ovalis, c. 0.55—0.9 cm. diam, internodiis c. 1.2—2 cm. longis, radicibus tenuiusculis, c. 0.225 cm. diam. Folia subpatentissima, saepe recurva, loriformia, apice oblique obtusa cum costula brevi longitudinali, obtusangule canaliculata cum sulco longitudinali, subtus convexa, crassissima, rigida, nitide viridia, c. 8.5—15 cm. longa, 1.65—3.4 cm. lata, 0.45—0.5 cm. crassa; vaginae tubulosae, sectione transversa ovales, transverse rugulosae,

nitidule virides, internodia multo superantes, c. 0.85—1.25 cm. latae. Inflorescentia vaginas 2 perforans, deorsum spectans, patentissima, simplex, dense multiflora, rigida, pedunculo tenuiusculo, sordide atrofusco, viridi-punctato, c. 14.5—18 cm. longo, medio c. 0.15 cm. diam., vaginulis c. 5 brevibus tubulosis superne laxioribus dorso ad apicem carinatis apiculatis pedunculo similiter coloratis ad c. 0.5 cm. longis donato, rachide decurva, crassa, angulata, c. 3—4.5 cm. longa, 0.35 cm. diam., colore pedunculi. Bracteae parvae, adpressae, triangulae, concavae, erosae, c. 0.225 cm. longae. Flores 20 vel plures, patentissimi, vix reversi, carnosuli, c. 1.2 cm. lati, sepalis petalisque patentissimis, intus opacis, pallidissime flavescentibus, striis 2 longitudinalibus latis dilutius violaceo-brunneis plus minusve confluentibus basin non attingentibus notatis, dorso nitidis flavescentibus brunneo-violaceo submaculatis et praesertim ad basin parce atrofusce furfuraceo-puberulis. Sepalum dorsale oblongum, obtusum, c. 0.7 cm. longum, 0.325 cm. latum. Sepala lateralia oblique oblonga, obtusa, dorso obtuse carinata, c. 0.65 cm. longa, 0.3 cm. lata. Petala divaricata, oblique oblonga, subfalcatula, obtusa, basi paulo angustata, c. 0.525 cm. longa, 0.2 cm. lata. Labellum membrana triangula albida intus convexa extus concava pedi gynostemii brevi utrinque adnatum, gynostemio subparallelum, 3lobum, calcaratum, violaceum, fascia lata transversa albida ad basin calcaris, totum c. 0.9 cm , usque ad apicem ovarii c. 0.6 cm. longum; lobi laterales cum gynostemio sinum late rotundatum facientes, porrecti, trianguli, subulato-acuminati et incurvi, gynostemio multo breviores; lobus intermedius porrectus, rectus, crasse carnosus, triangulus, obtusus, basi utrinque in dentem triangulum dilatatus, supra excavatione triangula antice in canaliculam marginibus bene elevatam producta donatus et verrucoso rugulosus, subtus margine excepto convexo-triangulo incrassatus, incrassatione infra apicem subgibboso terminante, c. 0.375 cm. longus, 0.33 cm. latus; calcar reversum, ovario parallelum, rectum, crasse conicum, obtusum, bene 0.3 cm. longum, eseptatum, fauce in pariete postico callo magno longitudinali antice rotundato postice papilloso albo ceterum incrassatione conspicua transversa semiannulari alba papillosa antice callum erectum subconicum obtusum album gerente praeditum. Gynostemium rectum, truncatum, album, fascia transversa violaceo-tincta notatum, absque anthera c. 0.47 cm. longum, clinandrio leviter concavo, cum ovario

angulum subrectum faciente, basi sulco transverso a gynostemio separato, c. 0.1 cm. longo. Anthera cucullata, transversa, flavescens, in rostrum conspicuum e basi late triangula subulato-acuminatum album producta, c. 0.225 cm. longa. Pollinia 4, inaequalia, a dorso compressa, oblique ovalia, flava. 2 postica multo minora, cum stipite angusto lineari superne leviter dilatato antice convexo albo et glandula parva c. 0.18 cm. longa. Rostellum mediocre. Stigma longitudinale, obovato-sexangulare. Ovarium sessile, rectum, 6sulcatum, c. 0.35—0.4 longum. Capsula patentissima, sessilis, oblique oblongo-ellipsoidea, 6sulcata, sordide atroviridis, nitidula, c. 1.6 cm. longa, 0.7 cm. diam.

Soela-Islands: Poeloe Taliaboe near Djiko Parigi. (Exp. P. van Hulstijn 1913, Atje, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 23). Poeloe Mangoli, Tandjong Aoponhia. (Exp. P. v. Hulstijn 1914, Saänan, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 191).

A very distinct species with unusually thick leaves. Description from living plants.

Sarcanthus sororius J. J. S. n. sp.

Caulis elongatus, verisimiliter basi tantum radicans, sectione transversa ovalis, c. 40 cm. longus, 0.7 cm. latus, internodiis c. 2.5—2.8 cm. longis. Folia patentia, loriformia, medio vel superius leviter contracta, apice valde inaequaliter rotundato-biloba, supra in utraque parte canaliculae longitudinalis leviter convexa, crasse coriacea, nitide viridia, c. 11—16 cm. longa, 3—3.2 cm. lata; vaginae tubulosae, internodia vix superantes, sectione transversa ovales, minute transverse rugulosae, opaco-virides, c. 0.83 cm. latae. Inflorescentia vaginam dorso ad basin perforans, folia superans, paniculata, laxe multiflora, c. 35 cm. longa, pedunculo tereti, opaco, dilute viridi, c. 16 cm. longo, vaginulis c. 5 inferne densis superne laxis tubulosis obtusis opacis dilute viridibus ad c. 0.6 cm. longis donato, rachide fractiflexa, angulata, minute furfuracea, opaca, dilute viridi, ramulis c. 7 patentissimis vel leviter reversis, ad c. 7.75 cm. longis. Bracteae adpressae, triangulae, acutae, concavae, pallidae, dorso c. 0.2 cm. longae. Flores vagi, patentissimi vel reflexi, carnosuli, c. 1.25 cm. lati, 1.65 cm. longi, sepalis petalisque patentissimis, pallide virescentibus, confluenter

sordide purpureo-maculatis, sepalis margine pallidis. Sepalum dorsale cum ovario angulum obtusum faciens, erectum, oblongum, apice incurvum et concavum, obtusum, dorso convexum, c. 0.675 cm. longum, 0.325 cm. latum. Sepala lateralia divergentia, ad pedem gynostemii decurrentia, oblique oblonga, margine inferiore apicem versus paulo dilatata, obtusa, apice erosula, convexa, dorso concava et apice incrassato-carinata, c. 0.6 cm. longa, 0.275 cm. lata. Petala patentissima, recurvula, oblique oblonga, obtusa, convexa, dorso obtusangule incrassata, c. 0.56 cm. longa, 0.175 cm. lata. Labellum basi pedi gynostemii adnatum, infra gynostemium porrectum, 3lobum, calcaratum, basi pariete postico carnosum et intus longitudinaliter canaliculatum, album, lobis lateralibus intus fascia falcato-triangula postice decurrente vinosa notatis, totum c. 0.97 cm. longum, ad basin lobi intermedii obtusangule excavatum; lobi laterales paralleli, porrecti, valde oblique trianguli, falcatuli, apice libero breves, obtusi, margine postico basi dente inconspicuo obtusangulo instructi, extus convexi, nitidi, margine postico c. 0.3 cm. longi; lobus intermedius porrectus, carnosus, supra visus triangulus, apice acute triangulo-acutatus, subtus convexus, infra apicem obtusangule subgibbosus, c. 0.25 cm. longus; calcar reversum, cum pede gynostemii angulum rectum faciens, medio valde incurvum, teres, inferne infundibuliformi-ampliatum, apice obtusum, nitidum, inexplanatum usque ad apicem pedis gynostemii bene 0.7 cm. longum, eseptatum, pariete postico intus paulum infra medium callo reverso lateraliter compresso usque ad basin in lamellas 2 collaterales triangulas obtusas papillosas partito praeditum. Gynostemium rectum, subteres, basi in pedem brevem incrassatum et sulco transverso curvato a basi labelli separatum, album, bene 0.4 cm. longum, apice truncatum, clinandrio leviter concavo. Anthera cucullata, transverse ovalis, in rostrum conspicuum lineare obtusum contracta, alba, c. 0.175 cm. lata. Pollinia 4, inaequalia, extus convexa, intus plana, dilute flava, 2 postica suborbicularia, 2 antica maxima, subovalia, c. 0.07 cm. longa, stipite lineari-spathulato, convexo, mox longitudinaliter conduplicato, albo, glandula parva, tota c. 0.24 cm. longa. Rostellum cum gynostemio angulum rectum faciens, elongatum, lineare, apice recurvum. Stigma longitudinale, ovale, basi truncatum. Ovarium 6sulcatum, viride, c. 0.7 cm. longum.

Soela-Islands: Poeloe Mangoli, Strait of Tapaloeloe. (Exp.

P. van Hulstijn 1913, Atje, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 18).

An ally of *S. lamellatus* J. J. S. but differing in the narrower leaves, smaller inflorescences, larger flowers, shorter triangular side lobes of the lip and a much more incurved spur. The callus here too consists of two parallel plates but it is inserted much deeper in the spur, only a little below the middle.

Description from a living plant.

Microsaccus sumatranus J. J. S. n. sp.

Planta parva. Caulis dependens, apice incurvus, simplex, tenuis, basi radicans, c. 4.5—12.5 cm. longus, cum foliis 2.5—3.3 cm. latus, internodiis c. 0.2—0.3 cm. longis. Folia alternatim bifaria, subpatentissima, valde lateraliter compressa, a latere visa lanceolata, saepe leviter recurva, subacuta, supra canaliculata, carnosa, nitide atroviridia, c. 1—1.6 cm. longa, 0.325—0.5 cm. alta; vagina brevis, lateraliter compressa, apice obliqua, nitidule viridis, internodium subaequans. Inflorescentiae axillares, brevissimae, sessiles, 2florae, basi vaginulis c. 2 imbricatis triangulis conduplicatis valde carinatis semipellucidis pallidis apice pallide viridibus in bracteas vergentibus cinctae. Bracteae adpressae, triangulae, involutae, acutae, apice carinatae, semipellucide albidae, apice dilute virides, ad c. 0.5 cm. longae. Flores parvi, nivei, succosi, dulce odorati, c. 0.55 cm. lati, 0.65 cm. longi. Sepalum dorsale erectum, ovarium continuum, oblongum, marginibus parallelis, apice rotundatum, superne concavum, dorso ad apicem incrassato-carinatum, c. 0.36 cm. longum, 0.125 cm. latum. Sepala lateralia erecto-patentia, divergentia, oblique oblonga, falcatula, obtusa, basi breviter angustata, leviter concava, dorso crasse carinata, sectione transversa triangula, c. 0.45 cm. longa, 0.13 cm. lata. Petala minora, erecta, oblique oblonga, basin versus angustata, apice angulato-obtusa, concava, dorso medio leviter incrassata, c. 0.28 cm. longa, 0.125 cm. lata. Labellum basi gynostemio adnatum, calcaratum, carnosum, subtus longitudinaliter sulcatum, usque ad apicem ovarii c. 0.325 cm., usque ad apicem calcaris 0.47 cm. longum; lamina porrecta, crassa, supra visa triangulato-suborbicularis, apice subcalloso-incrassata, leviter concava, subtus convexa, intus macula magna viridi ornata, explanata c. 0.2 cm. longa, 0.28 cm. lata; calcar ovario ad-

pressum, subrectum, subcylindricum, obtusum, vix retusum, usque ad apicem ovarii c. 0.25 longum. Gynostemium circiter dimidio inferiore labello adnatum, a dorso compressum, basi contractum, medio recurvum, c. 0.25 cm. longum. Anthera magna, late subconica, supra visa orbicularis, bene 0.1 cm. lata. Pollinia 4, libera, pyriformia, flavescenti-alba, stipite spathulato, albo, glandula oblonga, tota c. 0.17 cm. longa. Rostellum malleiforme. Stigma magnum, leviter excavatum, obverse triangulum. Ovarium album, c. 0.325 cm. longum.

Sumatra: Benkoelen, Boekit Barisan, Rimbo Pengadang, 1000 m. (Exp. E. Jacobson 1916, Ajoeb, liv. pl. cult. in Hort. Bog. sub n. 868).

This differs from *M. javensis* Bl. in the larger dimensions, less acute leaves, larger flowers with a broader lip and thicker spur.

Description from living plants.

P. van P
sub n. 18

An
leaves,
side
here
dec

fusum,
breiter
basi
era
a.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 6094